

6/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013410271 **Image available**

WPI Acc No: 2000-582209/200055

XRPX Acc No: N00-430905

Load detector in seat, chair, bedroom, calculates load impressed to
oscillation detector based on oscillation characteristics of
piezoelectric elements

Patent Assignee: MATSUSHITA DENKI SANGYO KK (MATU)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2000230853	A	20000822	JP 9930959	A	19990209	200055 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9930959 A 19990209

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2000230853	A	19	G01G-019/52	

Abstract (Basic): JP 2000230853 A

NOVELTY - An oscillation detector (10) provided in a sheet (1)
of

human body consists of a pair of piezoelectric elements (11,12).
Based

on the vibration of piezoelectric elements, oscillation
characteristics
is calculated. A load calculation unit (15) calculates the load
impressed to the oscillation detector, based on the oscillation
characteristics.

USE - For detecting load impressed by human body to seat,
chair,
bathtub, carpet, bedding, mat, etc.

ADVANTAGE - Since oscillation detector is arranged inside the
seat,
space saving is achieved and no labor is needed. Contact failure
and
short circuit are prevented, thereby endurance of load detector is
materialized.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram
of
load detector.

Sheet (1)
Oscillation detector (10)
Piezoelectric elements (11,12)
Load calculation unit (15)
pp; 19 DwgNo 1/28

Title Terms: LOAD; DETECT; SEAT; CHAIR; BEDROOM; CALCULATE; LOAD;
IMPRESS;

OSCILLATING; DETECT; BASED; OSCILLATING; CHARACTERISTIC;
PIEZOELECTRIC;
ELEMENT

Derwent Class: Q14; S02; S03

International Patent Class (Main): G01G-019/52

International Patent Class (Additional): B60N-002/44; G01G-003/13;
G01H-011/08; G01L-005/00; G01V-009/00

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-230853
(P2000-230853A)

(43) 公開日 平成12年8月22日 (2000.8.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 1 G 19/52		G 0 1 G 19/52	F 2 F 0 5 1
3/13		3/13	2 G 0 6 4
G 0 1 H 11/08		G 0 1 H 11/08	Z 3 B 0 8 7
G 0 1 L 5/00		G 0 1 L 5/00	Z
G 0 1 V 9/00		G 0 1 V 9/00	E

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-30959

(22) 出願日 平成11年2月9日 (1999.2.9)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 荻野 弘之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 吉野 浩二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

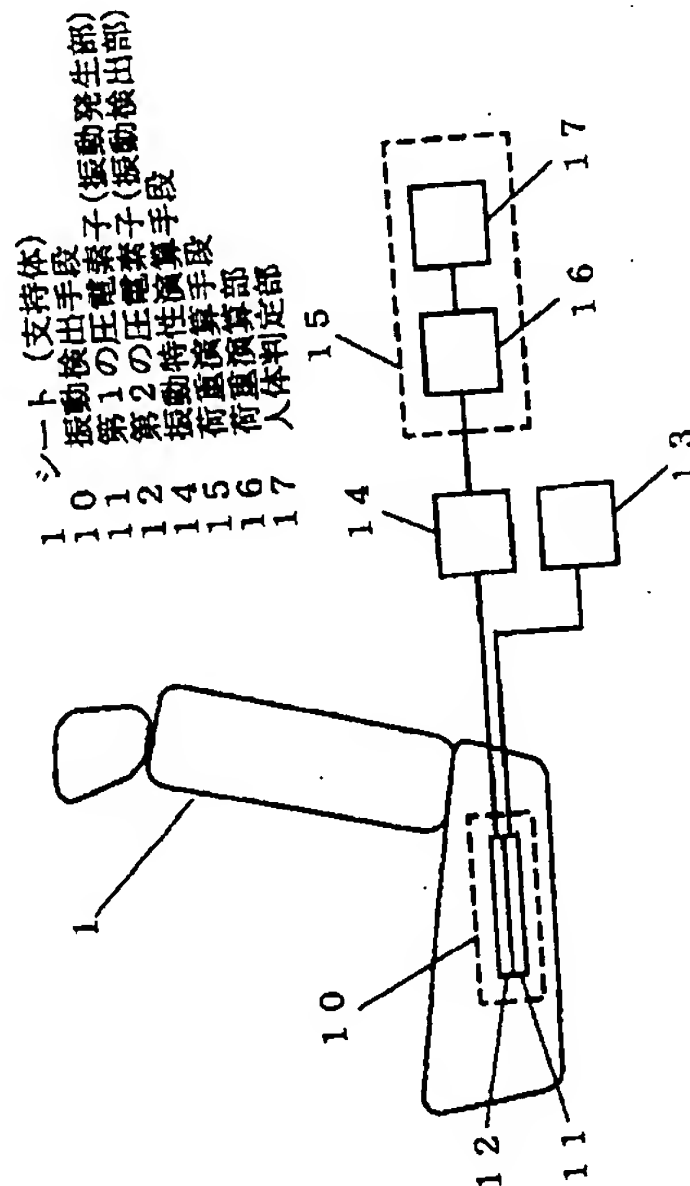
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 荷重検出装置

(57) 【要約】

【課題】 従来のこの種の荷重検出装置は、センサの設置スペースが大きく、設置に手間がかかるといった課題を有していた。また、長期間の使用により電極が劣化して導通不良や短絡が生じるといった課題があった。

【解決手段】 第2の圧電素子 (振動検出部) 12 の出力信号から第1の圧電素子 (振動発生部) 11 の振動により伝播する振動の振動特性を演算し、その演算値に基づき振動検出手段10に印加される荷重を演算するので、省スペースで設置に手間がかからず、接点がないので接触不良や短絡がなく耐久性のよい荷重検出装置を実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】振動発生部と前記振動発生部に隣接して配設された振動検出部とを備え人体を支持する支持体に配設された振動検出手段と、前記振動検出部の出力信号から前記振動発生部の振動により伝播する振動の振動特性を演算する振動特性演算手段と、前記振動特性演算手段の出力信号に基づき前記振動検出手段に印加される荷重を演算する荷重演算手段とを備えた荷重検出装置。

【請求項2】振動発生部と振動検出部とは共に圧電素子からなり、双方を積層して振動検出手段を成形した請求項1記載の荷重検出装置。

【請求項3】振動発生部と振動検出部とは共に圧電素子からなり、双方を同一基板に形成して振動検出手段を成形した請求項1記載の荷重検出装置。

【請求項4】振動発生部と振動検出部とを形成する基板は圧電材からなる請求項3記載の荷重検出装置。

【請求項5】振動発生部と振動検出部とは共に圧電素子からなり、双方を同軸ケーブル状に積層して振動検出手段を成形した請求項1記載の荷重検出装置。

【請求項6】荷重演算手段は、振動特性演算手段の出力信号に基づき前記振動検出手段に印加される荷重を演算する荷重演算部と、前記荷重演算部の出力信号に基づき支持体上の人体の在・不在を判定する人体判定部とを備えた請求項1乃至5のいずれか1項記載の荷重検出装置。

【請求項7】振動特性演算手段は、振動検出部の出力信号から振動発生部の振動により伝播する振動の振動特性を演算する振動特性演算部と、前記振動検出部の出力信号から支持体上の人体による振動成分を抽出する人体振動抽出部とを備え、荷重演算手段は、振動特性演算部の出力信号に基づき振動検出手段に印加される荷重を演算する荷重演算部と、前記人体振動抽出部と前記荷重演算部との出力信号に基づき支持体上の人体の在・不在を判定する人体判定部とを備えた請求項1乃至5のいずれか1項記載の荷重検出装置。

【請求項8】人体振動抽出部は人体の共振周波数帯の振動を抽出する請求項7記載の荷重検出装置。

【請求項9】人体振動抽出部は人体の心拍や呼吸による振動成分を抽出する請求項7記載の荷重検出装置。

【請求項10】人体判定部は、荷重演算部からの出力信号が予め設定された荷重設定値より大きい状態が継続している時に、人体振動抽出部からの出力信号が予め設定された人体振動設定値より大きい状態から前記人体振動設定値以下の状態に変化した場合には、支持体上の人体に異常が生じたと判定する請求項7乃至9のいずれか1項記載の荷重検出装置。

【請求項11】人体判定部は人体振動抽出部の出力信号に基づき心拍数と呼吸数の少なくとも1つを演算する請求項9記載の荷重検出装置。

【請求項12】人体判定部は人体振動抽出部と荷重演算

部との出力信号に基づき支持体上に人体が存在すると判定した場合にのみ心拍数と呼吸数の少なくとも1つを演算する請求項11記載の荷重検出装置。

【請求項13】人体判定部は演算した心拍数と呼吸数の少なくとも1つがそれぞれについて予め設定した正常値の範囲を逸脱した場合は支持体上の人体に異常が生じたと判定する請求項11または12記載の荷重検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は座席、椅子、寝具、座布団、マット、カーペット、床材、採暖具、便座、浴槽、体重計等の人体を支持する支持体に印加される荷重や支持体上の人体の在・不在を検出する荷重検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の荷重検出装置は以下の引例のようなものであった。引例1としては特開平10-236274号公報に記載のようなものがあった。これは図27に示すように、座席1に配設された空気袋2、3と、空気袋2、3内の空気圧を検出する圧力センサ4、5とを備えたものであった。そして、上記構成により、圧力センサ4、5の出力信号に基づき乗員検出回路6により座席に着座した人の体重を検出していた。

【0003】また、引例2としては特開平10-214537号公報に記載のようなものがあった。これは図28に示すように、1対の絶縁シート7の内側に対向して電極対8がスペーサ9により介装されて構成されたメンブレンスイッチで、これを複数個座席に配設したものであった。そして、着座による荷重により電極対8が接触した際の導通を検出することにより人体の在・不在を検出していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、引例1の荷重検出装置では空気袋2、3を配設しなければならないので、設置スペースが大きく、設置に手間がかかるといった課題を有していた。

【0005】また、引例2の荷重検出装置では長期間電極対8の接触が繰り返されると電極が劣化して導通不良や短絡が生じるといった課題を有していた。

【0006】本発明はこのような従来の課題を解決するものであり、少ない設置スペースで設置に手間をかけず、長期間使用していても導通不良や短絡のない荷重検出装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、振動発生部と前記振動発生部に隣接して配設された振動検出部とを備え人体を支持する支持体に配設された振動検出手段と、前記振動検出部の出力信号から前記振動発生部の振動により伝播する振動の振動特性を演算する振動特性演算手段と、前記振動特性演算手段

の出力信号に基づき前記振動検出手段に印加される荷重を演算する荷重演算手段とを備えたものである。これによって、省スペースで設置に手間がかからず、接触不良や短絡がなく耐久性のよい荷重検出装置を実現できる。

【0008】

【発明の実施の形態】上記の課題を解決するために請求項1の発明は、振動発生部と前記振動発生部に隣接して配設された振動検出手段とを備え人体を支持する支持体に配設された振動検出手段と、前記振動検出手部の出力信号から前記振動発生部の振動により伝播する振動の振動特性を演算する振動特性演算手段と、前記振動特性演算手段の出力信号に基づき前記振動検出手段に印加される荷重を演算する荷重演算手段とを備えたものである。これによって省スペースで設置に手間がかからず、接点がないので接触不良や短絡がなく耐久性のよい荷重検出装置を実現できる。

【0009】また請求項2の発明は、振動発生部と振動検出手部とが共に圧電素子からなり、双方を積層して振動検出手段を成形したものである。これによって簡単かつ省スペースな構成で荷重を検出することができる。

【0010】また請求項3の発明は、振動発生部と振動検出手部とは共に圧電素子からなり、双方を同一基板に形成して振動検出手段を成形したものである。これによってさらに簡単かつ省スペースな構成で荷重を検出することができる。

【0011】また請求項4の発明は、振動発生部と振動検出手部とを形成する基板が圧電材からなるものである。これによって部品点数を削減でき、さらに省スペースが図れる。

【0012】また請求項5の発明は、振動発生部と振動検出手部とは共に圧電素子からなり、双方を同軸ケーブル状に積層して振動検出手段を成形したものである。これによって簡単かつ省スペースな構成で荷重を検出することができる上、振動検出手段が同軸ケーブル状なので配設パターンの自由度が向上する。

【0013】また請求項6の発明は、荷重演算手段が、振動特性演算手段の出力信号に基づき前記振動検出手段に印加される荷重を演算する荷重演算部と、前記荷重演算部の出力信号に基づき支持体上の人体の在・不在を判定する人体判定部とを備えたものである。これによって省スペースで設置に手間がかからず、接触不良や短絡がなく耐久性のよい荷重検出と人体判定とを実現できる。

【0014】また請求項7の発明は、振動特性演算手段が、振動検出手部の出力信号から振動発生部の振動により伝播する振動の振動特性を演算する振動特性演算部と、前記振動検出手部の出力信号から支持体上の人体による振動成分を抽出する人体振動抽出部とを備え、荷重演算手段が、振動特性演算部の出力信号に基づき振動検出手段に印加される荷重を演算する荷重演算部と、前記人体振動抽出部と前記荷重演算部との出力信号に基づき支持体

上の人体の在・不在を判定する人体判定部とを備えたものである。これによって人体と物とを区別して人体の在・不在を判定することができ判定精度が向上する。

【0015】また請求項8の発明は、人体振動抽出部が人体の共振周波数帯の振動を抽出するものである。これによって人体と物とを区別する判別精度が向上する。

【0016】また請求項9の発明は、人体振動抽出部が人体の心拍や呼吸による振動成分を抽出するものである。これによって人体と物とを区別する判別精度がさらに向上する。

【0017】また請求項10の発明は、人体判定部が、荷重演算部からの出力信号が予め設定された荷重設定値より大きい状態が継続している時に、人体振動抽出部からの出力信号が予め設定された人体振動設定値より大きい状態から前記人体振動設定値以下の状態に変化した場合には、支持体上の人体に異常が生じたと判定するものである。これによって病院や施設、在宅における在床管理を効率的に行うことができる。

【0018】また請求項11の発明は、人体判定部が人体振動抽出部の出力信号に基づき心拍数と呼吸数の少なくとも1つを演算するものである。これによって被測定者に負担がかからず、電極装着等の測定の手間も軽減することができる。

【0019】また請求項12の発明は、人体判定部が人体振動抽出部と荷重演算部との出力信号に基づき支持体上に人体が存在すると判定した場合にのみ心拍数と呼吸数の少なくとも1つを演算するものである。これによって不在時に交通や人の歩き回りによる外乱振動があっても心拍数や呼吸数の演算を行わないので誤動作なく心拍数や呼吸数の演算ができる。

【0020】さらに請求項13の発明は、人体判定部が演算した心拍数と呼吸数の少なくとも1つがそれぞれについて予め設定した正常値の範囲を逸脱した場合は支持体上の人体に異常が生じたと判定するものである。これによって病院や施設、在宅における在床管理をさらにきめ細かく効率的に行うことができる。

【0021】

【実施例】以下、本発明の実施例について図1から図26を参照して説明する。

【0022】（実施例1）実施例1の発明を図1から図5を参照して説明する。図1は実施例1の荷重検出装置の構成図である。人体を支持する支持体として例えば自動車用のシート1を想定する。シート1には振動検出手段10が配設されている。振動検出手段10は振動発生部としての第1の圧電素子11と、振動発生部16に隣接して配設された振動検出手部としての第2の圧電素子12とを備えている。振動検出手段10の配設位置はシート1を構成する表布とメインパッドとの間や、メインパッドの底部、背面シート等、着座時に人体による荷重や振動が検出できる場所であればよい。またメインパッド

と一体発泡してメインパッドに内蔵してもよい。13は第1の圧電素子11を駆動するための信号発生部である。14は振動特性演算手段、15は荷重演算手段で荷重演算部16と人体判定部17とを有している。

【0023】図2は振動検出手段10の構成図である。図2のように第1の圧電素子11と第2の圧電素子12の双方を積層して振動検出手段10が成形されている。第1の圧電素子11と第2の圧電素子12の形状は平板状でも円形状でもよく、設置スペースやシート1の構成等の使用条件により最適化すればよい。また、第1の圧電素子11と第2の圧電素子12は同一形状でなくてもよく、相互の一部が積層されていてもよい。尚、第1の圧電素子11には信号発生部13からある特定の周波数帯を有する電圧信号が印加される。こり周波数帯は例えば第1の圧電素子11の共振周波数や反共振周波数が望ましく、一般に数kHz～数百kHzであるが、検出する荷重レベルや検出精度等により最適化すればよい。また印加される電圧レベルは信号発生部13により任意に変更可能である。また、設置状況に応じて、例えば表面に凹凸を有した振動制御用の部材や弾性部材、緩衝材等で振動検出手段10を挟持してもよい。また、第1の圧電素子11と第2の圧電素子12を構成する圧電材は例えばセラミックス圧電材やPVDF等の高分子圧電材、またはゴムとセラミックス粉体を混合した複合圧電材等を用いればよい。

【0024】次に動作、作用について説明する。信号発生部13により第1の圧電素子11に周波数 f 2の電圧信号が印加されると、第1の圧電素子11は周波数 f 2で振動する。第2の圧電素子12では第1の圧電素子11から伝播する振動を検出する。振動特性演算手段14では第2の圧電素子12の出力信号の振幅 D を演算する。

【0025】図3はその際の信号発生部13の出力信号 V_a と第2の圧電素子12の出力信号 V_b の関係を示す特性図で、横軸が時刻 t 、縦軸が V_a と V_b である。図3で時刻 t_1 まではシート1上に何も無く不在の場合で、 V_b は振幅が D_0 である。時刻 t_1 でシート1に人体が着席すると、人体の体重による荷重のため第1の圧電素子121から第2の圧電素子12に伝播する振動特性が変化し、 V_b は振幅が D_2 となる。このようにして変化する振幅 D に基づき、荷重演算部16では人体により印加された荷重 W を演算する。

【0026】図4はこの際の D と W との関係を示す特性図で、横軸が D 、縦軸が W である。図4より D が小さくなるほど W は大きくなることが判る。荷重演算部16では図4に基づき D から W を演算する。そして、演算された W に基づき人体判定部17ではシート1上の人体の在・不在を判定する。図5はこの際の判定領域を示した特性図で、人体判定部17では図5に基づき W が W_0 以上ならば在、 W_0 未満ならば不在と判定する。

【0027】上記作用により、第2の圧電素子(振動検出部)の出力信号から第1の圧電素子(振動発生部)の振動により伝播する振動の振動特性を演算し、その演算値に基づき振動検出手段に印加される荷重を演算するので、省スペースで設置に手間がかからず、接点がないので接触不良や短絡がなく耐久性のよい荷重検出装置を実現できる。

【0028】また、振動発生部と振動検出部とが共に圧電素子からなり、双方を積層して振動検出手段を成形したものであるので、簡単かつ省スペースな構成で荷重を検出することができる。

【0029】また、振動検出手段が検出した振動特性に基づき荷重を演算し、演算した荷重に基づき支持体上の人体の在・不在を判定するので、接触不良や短絡がなく耐久性がよい。

【0030】(実施例2) 実施例2の発明を図6を参照して説明する。図6は実施例2の荷重検出装置の構成図である。実施例2が実施例1と相違する点は、図6に示すように、振動発生部11と振動検出部12とが共に圧電素子からなり、双方を圧電材からなる同一基板18に形成して振動検出手段10を成形した点にある。ここで、振動発生部11と振動検出部12は基板18の一方の面に同心円状に電極11aと12aを有し、基板18の他方の面に接地電極としての共通電極11b(12b)を有している。図6では基板18は円形としたが、他の形状でもよい。尚、実施例1と同一符号のものは同一構造を有し、説明は省略する。

【0031】上記構成により実施例1と同様に振動検出部の出力信号から振動発生部の振動により伝播する振動の振動特性を演算し、その演算値に基づき振動検出手段に印加される荷重を演算してシート1上の人体の在・不在を判定する。

【0032】上記作用により、振動発生部と振動検出部とが共に圧電素子からなり、双方を同一基板に形成して振動検出手段を成形したものであるので、簡単かつ省スペースな構成で荷重を検出することができる。

【0033】また、振動発生部と振動検出部とを形成する基板が圧電材からなるので、部品点数を削減でき、さらに省スペースが図れる。

【0034】(実施例3) 実施例3の発明を図7を参照して説明する。図7は本発明の実施例3の荷重検出装置の構成図で、振動検出手段10はケーブル状であり、ここではその断面を示している。実施例3が上記実施例と相違する点は、図7に示すように、振動発生部11と振動検出部12とが共に圧電素子からなり、双方を同軸ケーブル状に積層して振動検出手段10を成形した点にある。ここで、振動発生部11と振動検出部12はそれぞれ電極層11dと11e、12dと12e、圧電材層11f、12fを有している。電極11dと12eは同一の電極であり、接地電極としてある。尚、実施例1と同

一符号のものは同一構造を有し、説明は省略する。

【0035】上記構成により実施例1と同様に動検出部の出力信号から振動発生部の振動により伝播する振動の振動特性を演算し、その演算値に基づき振動検出手段に印加される荷重を演算してシート1上の人体の在・不在を判定する。

【0036】上記作用により、振動発生部と振動検出部とは共に圧電素子からなり、双方を同軸ケーブル状に積層して振動検出手段を成形したものである。簡単かつ省スペースな構成で荷重を検出することができる上、振動検出手段が同軸ケーブル状なので配設パターンの自由度が向上する。

【0037】(実施例4) 実施例4の発明を図8から図13を参照して説明する。図8は本発明の実施例4の荷重検出装置の構成図である。実施例4が上記実施例1と相違する点は、振動特性演算手段14が、第2の圧電素子(振動検出部)12の出力信号から第1の圧電素子(振動発生部)11の振動により伝播する振動の振動特性を演算する振動特性演算部20と、振動検出部12の出力信号から支持体としてのシート1上の人体による振動成分を抽出する人体振動抽出部21とを備え、荷重演算手段15が、振動特性演算部20の出力信号に基づき振動検出手段10に印加される荷重を演算する荷重演算部16と、荷重演算部16と人体振動抽出部21との出力信号に基づきシート1上の人体の在・不在を判定する人体判定部17とを備えた点にある。振動特性演算部20と人体振動抽出部21はそれぞれある特定の周波数成分を濾波する第1のフィルタ22、第2のフィルタ23と、第1のフィルタ22、第2のフィルタ23でそれぞれ通過した信号の振幅を演算する第1の演算回路24、第2の演算回路25を有している。

【0038】図9は第1のフィルタ22、第2のフィルタ23の濾波特性を示す特性図である。図9で横軸は周波数 f 、縦軸は濾波量 P である。図9に示すように、人体振動抽出部21の第2のフィルタ23は f_1 以下の周波数成分を通過するローパスフィルタ特性を有し、振動特性演算部20の第1のフィルタ22は中心周波数 f_2 のバンドパスフィルタ特性を有する。 f_1 は人体の各種動作により第2の圧電素子12に生ずる出力信号の上限周波数帯に設けられ、例えば10Hz前後に設定される。 f_2 は実施例1と同様の周波数帯に設定される。尚、実施例1と同一符号のものは同一構造を有し、説明は省略する。

【0039】次に動作、作用について説明する。実施例1と同様に、信号発生部13により第1の圧電素子11に周波数 f_2 の電圧信号が印加されると、第1の圧電素子11は周波数 f_2 で振動する。第2の圧電素子12では第1の圧電素子11から伝播する振動を検出する。振動特性演算部20では第1のフィルタ22により第2の圧電素子12の出力信号を濾波し、通過した信号の振幅

を第1の演算回路24により演算する。人体振動抽出部21は第2のフィルタにより第2の圧電素子12の出力信号を濾波し、通過した信号の振幅を第2の演算回路25により演算する。

【0040】図10はその際の信号発生部15の出力信号 V_a と第1のフィルタ22の出力信号 V_b と第2のフィルタ23の出力信号 V_c の関係を示す特性図で、横軸が時刻 t 、縦軸が V_a 、 V_b 、 V_c である。図10で時刻 t_2 まではシート1上に何も無く不在の場合で、 V_b は振幅が D_0 で、 V_c は振幅ゼロである。時刻 t_2 でシート1に人体が着席すると、人体の体重による荷重のため第1の圧電素子11から第2の圧電素子12に伝播する振動特性が変化し、 V_b は振幅が D_2 となる。また、人体の着座動作や手足の動きによる体動の大きさに対応して V_c には振幅 D_1 の出力が現れる。 V_b の振幅を D_b 、 V_c の振幅を D_c とすると、荷重演算部16では D_b を用いて実施例1と同様に図4に基づき人体により印加された荷重 W を演算する。そして、演算された W と D_c に基づき人体判定部17ではシート1上の人体の在・不在を判定する。

【0041】この際の判定手順を図11と図12に基づいて説明する。図11はシート1上に靴のような物が置かれた場合、図12はシート1上に人体が着座した場合を想定している。図11、図12において、横軸はいずれも時刻 t で、縦軸は上から順に W 、 D_c 、 W に基づき2値化された判定出力 J_b 、 D_c に基づき2値化された判定出力 J_c 、 J_b と J_c に基づき2値化された最終判定出力 J_o である。 W_o は J_b を決定するため予め設定された荷重設定値、 $D_c o$ は J_c を決定するため予め設定された体動設定値である。尚、物と人の重量はともに W_o 以上であるとする。 W_o と $D_c o$ は検出対象とする人体の体重や体動の大きさに基づいて最適化すればよい。

【0042】先ず、図11において、停車時に時刻 t_2 でシート1上に物が置かれ、自動車が暫時走行し、再停車後、時刻 t_5 でシート1上から物が取り去られたとする。 W は時刻 t_2 で W_o 以上となり、時刻 t_5 で W_o 未満となるので、 J_b は時刻 $t_2 \sim t_5$ で H_i 、それ以外は L_o となる。 J_c は D_c が予め設定した設定時間 t_o 内に1回でも $D_c o$ 以上であれば H_i となり、それ以外は L_o となる。従って、図11のように、物が置かれたり取り去られた場合は D_c が一時的に $D_c o$ 以上となり t_o 時間 J_c は H_i となるが(図中、時刻 $t_2 \sim t_3$ 、 $t_4 \sim t_6$)、それ以外の状態では、例えば走行中の振動により物が揺らされて D_c に一時的に小さな出力があるが $D_c o$ 未満であり J_c は L_o となる。 J_o は J_b と J_c の論理積(AND)をとる。図11の場合は時刻 $t_2 \sim t_3$ 、 $t_4 \sim t_5$ で H_i となるが、それ以外では L_o となる。 J_o が H_i の場合は人体が在の判定に、 L_o の場合は人体が不在の判定にそれぞれ対応する。

【0043】次に、図12において、停車時に時刻 t_7 でシート1上に人体が着座し、自動車が暫時走行し、再停車後、時刻 t_8 でシート1上から人が離座するとする。 W は時刻 t_7 で W_0 以上となり、時刻 t_8 で W_0 未満となるので、 J_b は時刻 $t_7 \sim t_8$ で H_i 、それ以外は L_o となる。人には手足の動きのような体動や走行振動による体の揺れによる体動があるため、 D_c は着座時や離座時、それ以外の間でも t_0 内に1回以上 D_{c0} 以上となり、 J_c は $t_7 \sim t_9$ で H_i となり、それ以外は L_o となる。従って、 J_o は時刻 $t_7 \sim t_8$ で H_i となり、それ以外では L_o となる。尚、 t_0 は予め実験等により最適化して求めればよい。

【0044】図13は上記の判定手順のフローチャートである。まず、ステップST1では荷重演算部16が第1の演算回路24で演算された振幅 D_b から図4の関係に基づき W を演算する。ステップST2では人体判定部17が W と W_0 を比較し、 W が W_0 以下ならばステップST3で J_b を L_o とし、ステップST4で J_o を L_o として不在の判定とする。人体判定部17はステップST2で W が W_0 より大ならば、ステップST5で J_b を H_i としてステップST6に進み、ここで第2の演算回路25で演算された振幅 D_c と D_{c0} とを比較し、 D_c が D_{c0} 以下ならばステップST7で J_c を L_o としてステップST4に進み、 J_o を L_o として不在の判定とする。ステップST6で D_c が D_{c0} より大ならば、ステップST8で J_c を H_i とし、ステップST9で J_o を H_i として在の判定とする。

【0045】次に、ステップST9で一旦、在判定がなされると、人体判定部17ではステップST10でタイマをリセットし、計時を開始する。ステップST11では荷重演算部16が D_b から図4の関係に基づき W を演算する。そしてステップST12で人体判定部17が W と W_0 を比較し、 W が W_0 以下ならばステップST13で J_b を L_o とし、ステップST14でタイマをオフし、ステップST4で J_o を L_o として不在の判定とし、ステップST1に戻る。

【0046】ステップST12で W が W_0 より大ならば、ステップST15で J_b を H_i としてステップST16に進み、ここで D_c と D_{c0} とを比較し、 D_c が D_{c0} より大ならばステップST17で J_c を H_i としステップST9で J_o を H_i として在の判定を継続し、ステップST10へ戻る。

【0047】ステップST16で D_c が D_{c0} 以下ならばステップST18で J_c を L_o としてステップST19に進み、ステップST19でタイマにより計時されている時間 t が t_0 より大ならばステップST14に進みタイマをオフし、ステップST4で J_o を L_o として不在の判定とし、ステップST1に戻る。ステップST19で t が t_0 以下ならばステップST11に戻る。

【0048】上記作用により、振動発生部の振動により

伝播する振動の振動特性に基づき荷重を演算するとともに、支持体上の人体による振動成分を抽出し、荷重と人体による振動成分とに基づき支持体上の人体の有無を判定するので、人体と物とを区別して人体の在・不在を判定することができ判定精度が向上する。

【0049】(実施例5) 実施例5の発明を図14から図19を参照して説明する。図14は実施例5の荷重検出装置の構成図である。実施例5が上記実施例4と相違する点は、人体振動抽出部21が人体の共振周波数帯の振動を抽出する第3のフィルタ26と、車体振動を検出するための第4のフィルタ27と、第4のフィルタ27で通過した信号の振幅を演算する第3の演算回路28とを有し、人体検出部17が荷重演算部16と第2の演算回路25と第3の演算回路28の出力信号に基づきシート1上の人体の在・不在を判定する人体判定部17とを備えた点にある。

【0050】図15は第1のフィルタ22、第3のフィルタ26、第4のフィルタ27の濾波特性を示す特性図である。図15で横軸は周波数 f 、縦軸は濾波量 P である。図15に示すように、第3のフィルタ26は中心周波数 f_3 のバンドパスフィルタ特性を有し、第4のフィルタ27は中心周波数 f_4 のバンドパスフィルタ特性を有する。第1のフィルタ22は実施例4と同様に中心周波数 f_2 のバンドパスフィルタ特性を有する。 f_3 は人体の共振周波数帯に設けられ、例えば4～6 Hzに設定される。 f_4 は車体振動の周波数帯に設けられ、例えば12 Hz前後に設定される。 f_2 は実施例4と同様の周波数帯に設定される。尚、実施例4と同一符号のものは同一構造を有し、説明は省略する。

【0051】上記構成による動作、作用について説明する。実施例1と同様に、信号発生部13により第1の圧電素子11に周波数 f_2 の電圧信号が印加されると、第1の圧電素子11は周波数 f_2 で振動する。第2の圧電素子12では第1の圧電素子11から伝播する振動を検出する。振動特性演算部20では第1のフィルタ22により第2の圧電素子12の出力信号を濾波し、通過した信号の振幅 D_b を第1の演算回路24により演算する。人体振動抽出部21では第3のフィルタ26により第2の圧電素子12の出力信号を濾波し、通過した信号の振幅 D_d を第2の演算回路25により演算する。また、第4のフィルタ27により第2の圧電素子12の出力信号を濾波し、通過した信号の振幅 D_e を第3の演算回路28により演算する。

【0052】図16は第2の圧電素子12と第3のフィルタ26と第4のフィルタ27それぞれの出力信号 V_i 、 V_{f3} 、 V_{f4} を示す特性図で、縦軸は各出力レベル、横軸は時間 t である。尚、説明を簡単にするために、ここでは V_i から第1の圧電素子11による周波数 f_2 の信号成分を差し引いて表示してある。図16より、 V_i には人体と車体振動との合成された信号が入

ているが、第3のフィルタ26により人体の共振成分が濾波され Vf_3 となり、第4のフィルタ27により車体振動の信号成分が濾波されて Vf_4 となる。

【0053】荷重演算部16では第1の演算回路24により演算された振幅 D_b と図4の係数に基づき荷重 W を演算する。人体判定部17では、 W 、 D_d 、 D_e に基づきシート1上の人体の在・不在を判定する。以下にその判定手順を示す。まず、第4の実施例と同様に、 W と W_o を比較し、 W が W_o より大ならば判定出力 J_b を H_i とし、 W が W_o 以下ならば J_b を L_o とする。次に、 D_d と D_e の比を演算し、その演算値と予め設定した設定値とを比較して判定出力 J_d を求める。図17は D_d 、 D_e と J_d の判定値(H_i 、 L_o)を示す特性図である。図17で縦軸が D_d 、横軸が D_e 、上記の設定値に対応する直線が L_1 である。そして L_1 上または L_1 より上の領域では J_d が H_i 、 L_1 より下の領域では J_d が L_o であるとする。これは、人体がシート1上に存在すれば D_d が D_e より大となり、シート1上が存在しなくても無かったり、荷物が置いてあったりすれば D_e が D_d より大となることに基づいている。 L_i はシート1や車体の振動特性により最適化すればよい。

【0054】次に、人体判定部17では J_b と J_d の論理積を演算して最終判定出力 J_o を演算する。この様子を図18と図19に基づき説明する。図18はシート1上に鞆のような物が置かれた場合、図19はシート1上に人体が着座した場合を想定している。図18、図19において、横軸はいずれも時刻 t で、縦軸は上から順に J_b 、 J_d 、 J_o である。

【0055】図18において、時刻 t_{10} でシート1上に物が置かれると J_b は L_o から H_i となり、時刻 t_{11} でシート1上から物が取り去られると J_b は L_o となる。 J_d は D_e が D_d より大となるので常に L_o となるが、物を置いたり取り去ったりする際の動作が緩慢であれば、 V_i 中に Vf_3 の成分が生じるため、図18のように時刻 t_{10} 、 t_{11} で J_d が短時間 H_i となる場合がある。この場合、最終判定出力 J_o は J_d と同様に図18のようになる。シート1上に何も無い場合は J_b が常に L_o となるので、 J_o も常に L_o となる。

【0056】次に図19において、時刻 t_{12} でシート1上に人が着座すると J_b は L_o から H_i となり、時刻 t_{13} でシート1上から人が離座すると J_b は L_o となる。 J_d は人がシート1上に存在すれば D_d が D_e より大となるので H_i となる。そして、最終判定出力 J_o は J_b 、 J_d と同様に図18のようになる。

【0057】上記作用により、人体の振動成分として人体の共振周波数帯の振動を抽出して支持体上の人体の有無を判定するので、人体と物とを区別して人体の有無を判定することができるとともに、人体と物とを区別する判別精度が向上する。

【0058】(実施例6) 実施例6の発明を図20から

図24を参照して説明する。図20は実施例6の荷重検出装置の構成図である。実施例6が上記実施例4と相違する点は、人体振動抽出部21が人体の心拍や呼吸による振動成分を抽出する第5のフィルタ29と、第5のフィルタ29の出力を平滑化する平滑化回路30を有し、人体検出部17が荷重演算部16と第2の演算回路25の出力信号に基づきシート1上の人体の在・不在を判定する人体判定部17とを備えた点にある。

【0059】図21は第1のフィルタ22、第5のフィルタ29の濾波特性を示す特性図である。図21で横軸は周波数 f 、縦軸は濾波量 P である。図21に示すように、第5のフィルタ29は中心周波数 f_5 のバンドパスフィルタ特性を有する。第1のフィルタ22は実施例4と同様に中心周波数 f_2 のバンドパスフィルタ特性を有する。 f_5 は人体の心拍や呼吸による振動成分の周波数帯に設けられ、心拍の場合は例えば5Hz前後に設定され、呼吸であれば0.1Hz～1Hzに設定される。以下、本実施例では心拍による振動成分を検出する構成とする。尚、実施例4と同一符号のものは同一構造を有し、説明は省略する。

【0060】上記構成による動作、作用について説明する。実施例1と同様に、信号発生部13により第1の圧電素子11に周波数 f_2 の電圧信号が印加されると、第1の圧電素子11は周波数 f_2 で振動する。第2の圧電素子12では第1の圧電素子11から伝播する振動を検出する。振動特性演算部20では第1のフィルタ22により第2の圧電素子12の出力信号を濾波し、通過した信号の振幅 D_b を第1の演算回路24により演算する。

【0061】図22は人体がシート1上に存在する場合の第5のフィルタ29の出力 Vf_5 を示した特性図である。図22(a)において縦軸が Vf_5 、横軸が時間 t である。図22(b)は(a)のS部分を拡大したものである。図22(a)のように、シート1に人体が着座するとC1の領域のように Vf_1 には着座による大きな出力が現われるが、その後、安静状態でいるとC2の領域のように周期的に低い出力が現われる。この部分Sを拡大すると図22(b)のようになる。これは人体の心拍による振動成分であり、一般に心弾動図またはバリストカーディオグラムと呼ばれるものに対応している。人体振動抽出部21では、このような第5のフィルタ29の出力信号を平滑化回路30により平滑化し、平滑化回路30の出力信号の振幅 D_f を第2の演算回路25で演算する。

【0062】荷重演算部16では第1の演算回路24により演算された振幅 D_b と図4の係数に基づき荷重 W を演算する。人体判定部17では、 W 、 D_f に基づきシート1上の人体の在・不在を判定する。以下にその判定手順を示す。まず、第4の実施例と同様に、 W と W_o を比較し、 W が W_o より大ならば判定出力 J_b を H_i とし、 W が W_o 以下ならば J_b を L_o とする。次に、 J_f と予

め設定された設定値 J_{fo} とを比較し、 J_f が J_{fo} より大の状態が予め設定された設定時間 t_o2 継続すれば判定出力 J_e を H_i とし、 J_f が J_{fo} 以下であるか、または J_f が J_{fo} より大の状態が t_o2 時間継続しなければ判定出力 J_e を L_o とする。 D_{fo} や t_o2 はシート 1 の振動特性や被験者実験等により最適化すればよい。

【0063】次に、人体判定部 17 では J_b と J_e の論理積を演算して最終判定出力 J_o を演算する。この様子を図 23 と図 24 に基づき説明する。図 23 はシート 1 上に鞆のような物が置かれた場合、図 24 はシート 1 上に人体が着座した場合を想定している。図 23、図 24 において、横軸はいずれも時刻 t で、縦軸は上から順に W 、 D_f 、 J_b 、 J_e 、 J_o である。

【0064】図 23 において、時刻 t_{14} でシート 1 上に物が置かれると J_b は L_o から H_i となり、時刻 t_{15} でシート 1 上から物が取り去られると J_b は L_o となる。物には心拍がないので J_e は常に L_o となる。最終判定出力 J_o は J_b と J_e との論理積なので常に L_o となる。

【0065】次に図 24 において、時刻 t_{16} でシート 1 上に人が着座すると J_b は L_o から H_i となり、時刻 t_{18} でシート 1 上から人が離座すると J_b は L_o となる。人には心拍があるので J_e は時刻 $t_{17} \sim t_{18}$ まで H_i となる。最終判定出力 J_o は J_e と同様に図 24 のようになる。

【0066】上記作用により、人体の振動成分として体の心拍や呼吸による振動成分を抽出して支持体上の人体の有無を判定するので、人体と物とを区別して人体の有無を判定することができるとともに、人体と物とを区別する判別精度がさらに向上する。

【0067】（実施例 7）実施例 7 の発明を図 25 と図 26 を参照して説明する。図 25 は本発明の実施例 7 の荷重検出装置の構成図である。実施例 7 が上記実施例 6 と相違する点は、支持体をベッド 31 とし、荷重演算手段 15 が人体判定部 17 の出力信号を報知する報知部 32 を有し、人体判定部 17 が荷重演算部 16 と人体振動抽出部 21 との出力信号に基づき人体の有無と人体の異常の有無を判定するとともに、人体判定部 17 が第 5 のフィルタ 29 の出力信号に基づき心拍数や呼吸数を演算し、人体の有無の判定結果、人体の異常の有無の判定結果、心拍数や呼吸数の演算結果を判定報知部 32 により報知する点ある。振動検出手段 10 は例えばベッド 31 のマットレス表面やマットレス下、マットレスを支持するベッドフレーム、マットレス内部に配設されたり、敷毛布やシーツ、ベッドパッド等の寝具や枕に配設される。尚、実施例 6 と同一符号のものは同一構造を有し、説明は省略する。

【0068】上記構成による動作、作用について説明する。人体の有無を判定する手順については実施例 6 と同

様であるので、ここでの説明は省略する。人体判定部 17 における人体の異常の有無を判定する手順について図 26 を用いて説明する。図 26 は図 25 のようにベッド 31 上に人体 M が存在する場合の特性図であり、横軸は時刻 t で、縦軸は上から順に W 、 D_f 、 J_b 、 J_e 、 J_o 、異常判定出力 J_q である。

【0069】図 26 において、時刻 t_{19} でベッド 31 に入床すると、 W は W_o より大となり、 J_b は H_i となる。また、 D_f は D_{fo} より大となり、その状態が時間 t_{02} 継続すると時刻 t_{20} で J_e が H_i となるので、最終出力 J_o は H_i となり、人体が存在すると判定される。その後、人体は安静状態を保っているが、時刻 t_{21} 近辺で人体に異常が生じ、心臓が停止したとする。これにより D_f は D_{fo} 以下となり、時刻 t_{21} で J_e は L_o となり、 J_o も L_o となる。そして、 J_b が H_i で継続しているにもかかわらず、 J_e が H_i から L_o に変化し、かつ、その後 J_e が L_o のまま予め設定した設定時間 t_{03} 時間継続すると異常判定出力 J_e を H_i として異常ありとの判定を行う。すなわち、人体 M がベッド 31 上に存在しているにもかかわらず、心拍による振動成分が検出されないと異常判定を行う。 t_{03} は異常判定をどれだけ早く行うかといったの緊急度合い等に応じて設定すればよい。

【0070】また、ベッド 31 上に人体が存在することが判定された場合は、人体判定部 17 で第 5 のフィルタ 29 の出力信号から心拍数が演算される。第 5 のフィルタ 29 の出力信号は、例えば図 22 (b) のような出力波形を有しており、このような出力波形のピーク間隔の検出や自己相関係数の演算、周波数分析等を行って心拍数が求められる。入床・離床動作や寝返り、手足の動き等の体動により D_f に大きな出力信号が生じた場合には、心拍数の演算を一時保留し、その間は例えばその直前に演算した心拍数を代用する。人体が不在と判定された場合は心拍数の演算は行わない。従って、不在時に交通や人の歩き回りによる外乱振動があっても心拍数の演算を行わないので誤動作がない。

【0071】また、人体判定部 17 では、演算した心拍数が予め設定した正常値の範囲を逸脱した場合はベッド 31 上の人体に異常が生じたと判定する。

【0072】報知部 32 では人体判定部 17 の在・不在判定出力や心拍数出力、異常判定出力を報知する。報知については、ランプ点灯やディスプレイ表示、音声等により行う。専用回線や無線、電話線等の通信手段等を用いて管理センター等で監視する構成としてもよい。

【0073】上記作用により、人体の振動成分として人体の心拍や呼吸による振動成分を抽出して支持体上の人体の有無を判定するので、人体と物とを区別して人体の有無を判定することができ判定精度が向上する。

【0074】また、支持体上の人体による荷重と人体の心拍や呼吸による振動成分とに基づき人体の異常の有無

を判定するので、病院や施設、在宅における在床管理を効率的に行うことができる。

【0075】また、人体振動抽出部の出力信号に基づき無拘束で心拍数を演算するので、被測定者に負担がかからず、電極装着等の測定の手間も軽減することができる。

【0076】また、人体が存在すると判定した場合にのみ心拍数を演算するので、不在時に交通や人の歩き回りによる外乱振動があっても心拍数の演算を行わないので誤動作がない。

【0077】また、演算した心拍数が予め設定した正常値の範囲を逸脱した場合は支持体上の人体に異常が生じたと判定するので、病院や施設、在宅における在床管理をさらにきめ細かく効率的に行うことができる。

【0078】尚、上記構成では心拍による振動成分を検出して在・不在判定や心拍数の演算、異常の有無の判定を行ったが、呼吸による振動成分を検出して在・不在の判定、呼吸数の演算、異常の有無の判定を行う構成としたり、心拍と呼吸の双方を同時に検出して在・不在の判定、心拍数・呼吸数の演算、異常の有無の判定を行う構成としてもよい。特に呼吸の有無は心拍とともに異常時に確認すべきバイテルサインであるため、心拍とともに呼吸を検出して異常の有無を判定したり呼吸数を演算する構成とすることが望ましい。また、呼吸を検出して睡眠中の無呼吸を判定したり、無呼吸状態がある一定時間継続すれば警報を発生するといった構成としてもよい。

【0079】また、荷重演算部16で人体の体重を演算して報知部32に表示する構成としてもよく、健康管理に活用できる。

【0080】このように本実施例7では、荷重センサと振動センサといったような複数のセンサを別々に支持体に配設しなくても、支持体に配設した1つの振動検出手段10の出力信号から荷重(体重)、人体の有無、異常の有無、心拍数・呼吸数等の多数の情報を得ることができるので、効率的でかつセンサの配設も容易であり、被測定者にも負担がかからず実用性が高い。上記実施例1～実施例7では支持体として自動車のシートやベッドを想定したが、本発明に適用される支持体はこれらに限定するものではなく、例えば、列車や飛行機等の他の乗り物のシートや、会議室・劇場等の座席、布団やクッション、ソファ、事務用椅子、ベンチ、便座、浴槽、床材、壁面材等、人体を支持する様々な物体に適用してもよい。

【0081】

【発明の効果】以上実施例から明らかなように、請求項1の発明によれば、振動検出部の出力信号から振動発生部の振動により伝播する振動の振動特性を演算し、その演算値に基づき振動検出手段に印加される荷重を演算するので、省スペースで設置に手間がかからず、接点がないので接触不良や短絡がなく耐久性のよい荷重検出装

を実現できる。

【0082】また請求項2の発明のように、振動発生部と振動検出部とを共に圧電素子とし、双方を積層して振動検出手段を成形すれば、簡単かつ省スペースな構成で荷重を検出することができる。

【0083】また請求項3の発明のように、振動発生部と振動検出部とを共に圧電素子とし、双方を同一基板に形成して振動検出手段を成形すれば、さらに簡単かつ省スペースな構成で荷重を検出することができる。

【0084】また請求項4の発明のように、振動発生部と振動検出部とを形成する基板を圧電材とすれば、部品点数を削減でき、さらに省スペースが図れる。

【0085】また請求項5の発明のように、振動発生部と振動検出部とを共に圧電素子とし、双方を同軸ケーブル状に積層して振動検出手段を成形すれば、簡単かつ省スペースな構成で荷重を検出することができる上、振動検出手段が同軸ケーブル状なので配設パターン自由度が向上する。

【0086】また請求項6の発明のように、振動検出手段が検出した振動特性に基づき荷重を演算し、演算した荷重に基づき支持体上の人体の在・不在を判定すれば、省スペースで設置に手間がかからず、接触不良や短絡がなく耐久性のよい荷重検出と人体判定とを実現できる。

【0087】また請求項7の発明のように、振動発生部の振動により伝播する振動の振動特性に基づき荷重を演算するとともに、支持体上の人体による振動成分を抽出し、荷重と人体による振動成分とに基づき支持体上の人体の有無を判定すれば、人体と物とを区別して人体の在・不在を判定することができ判定精度が向上する。

【0088】また請求項8の発明のように、人体の振動成分として人体の共振周波数帯の振動を抽出して支持体上の人体の有無を判定すれば、人体と物とを区別する判別精度が向上する。

【0089】また請求項9の発明のように、人体の振動成分として人体の心拍や呼吸による振動成分を抽出して支持体上の人体の有無を判定すれば、人体と物とを区別する判別精度がさらに向上する。

【0090】また請求項10の発明のように、支持体上の人体による荷重と人体の心拍や呼吸による振動成分とに基づき人体の異常の有無を判定すれば、病院や施設、在宅における在床管理を効率的に行うことができる。

【0091】また請求項11の発明のように、人体振動抽出部の出力信号に基づき心拍数や呼吸数の少なくとも1つを演算すれば、被測定者に負担がかからず、電極装着等の測定の手間も軽減することができる。

【0092】また請求項12の発明のように、人体が存在すると判定した場合にのみ心拍数と呼吸数の少なくとも1つを演算すれば、不在時に交通や人の歩き回りによる外乱振動があっても心拍数や呼吸数の演算を行わないので誤動作なく心拍数や呼吸数の演算ができる。

【0093】さらに請求項3の発明のように、演算した心拍数と呼吸数の少なくとも1つが予め設定した正常値の範囲を逸脱した場合は支持体上の人体に異常が生じたと判定すれば、病院や施設、在宅における在床管理をさらにきめ細かく効率的に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の荷重検出装置の構成図

【図2】同装置の振動検出手段の構成図

【図3】同装置の信号発生部の出力信号Vaと第2の圧電素子の出力信号Vbの関係を示す特性図

【図4】同装置の第2の圧電素子の出力信号Vaの振幅Dと演算される荷重Wとの関係を示す特性図ブロック図

【図5】同装置の荷重演算部で演算される荷重Wと在・不在の判定領域を示した特性図

【図6】本発明の実施例2の荷重検出装置の構成図

【図7】本発明の実施例3の荷重検出装置の構成図

【図8】図8は本発明の実施例4の荷重検出装置の構成図

【図9】同装置の第1のフィルタと第2のフィルタの共振特性を示す特性図

【図10】同装置の信号発生部の出力信号Vaと第1のフィルタの出力信号Vbと第2のフィルタの出力信号Vcとの関係を示す特性図

【図11】同装置のシート上に物が置かれた場合の荷重演算部で演算されるW、第2の演算回路の出力信号Dc、判定出力Jb、Jc、最終判定出力Joとの関係を示す特性図

【図12】同装置のシート上に人体が着座した場合の荷重演算部で演算されるW、第2の演算回路の出力信号Dc、判定出力Jb、Jc、最終判定出力Joとの関係を示す特性図

【図13】同装置の人体判定部における判定手順のフローチャート

【図14】本発明の実施例5の荷重検出装置の構成図

【図15】同装置の第1のフィルタ、第3のフィルタ、第4のフィルタの共振特性を示す特性図

【図16】同装置の第2の圧電素子の出力信号Viと第3のフィルタの出力信号Vf3と第4のフィルタの出力信号Vf4を示す特性図

【図17】同装置の第1の演算回路の出力信号Ddと第3の演算回路の出力信号Deと判定出力Jd(Hi、L

o)との関係を示す特性図

【図18】同装置のシート上に物が置かれた場合の判定出力Jb、Jd、最終判定出力Joとの関係を示す特性図

【図19】同装置のシート上に人体が着座した場合の判定出力Jb、Jd、最終判定出力Joとの関係を示す特性図

【図20】本発明の実施例6の荷重検出装置の構成図

【図21】同装置の第1のフィルタと第5のフィルタの共振特性を示す特性図

【図22】(a)同装置のシート上に人体が存在する場合の第5のフィルタの出力Vf5を示した特性図

(b)(a)のS部分の拡大図

【図23】同装置のシート上に物が置かれた場合の荷重演算部で演算される荷重W、第2の演算回路の出力信号Df、判定出力Jb、Je、最終判定出力Joとの関係を示す特性図

【図24】同装置のシート上に人体が着座した場合の荷重演算部で演算される荷重W、第2の演算回路の出力信号Df、判定出力Jb、Je、最終判定出力Joとの関係を示す特性図

【図25】本発明の実施例7の荷重検出装置の構成図

【図26】同装置のベッド上に人体が着座した場合の荷重演算部で演算される荷重W、第2の演算回路の出力信号Df、判定出力Jb、Je、最終判定出力Jo、異常判定出力Jaとの関係を示す特性図

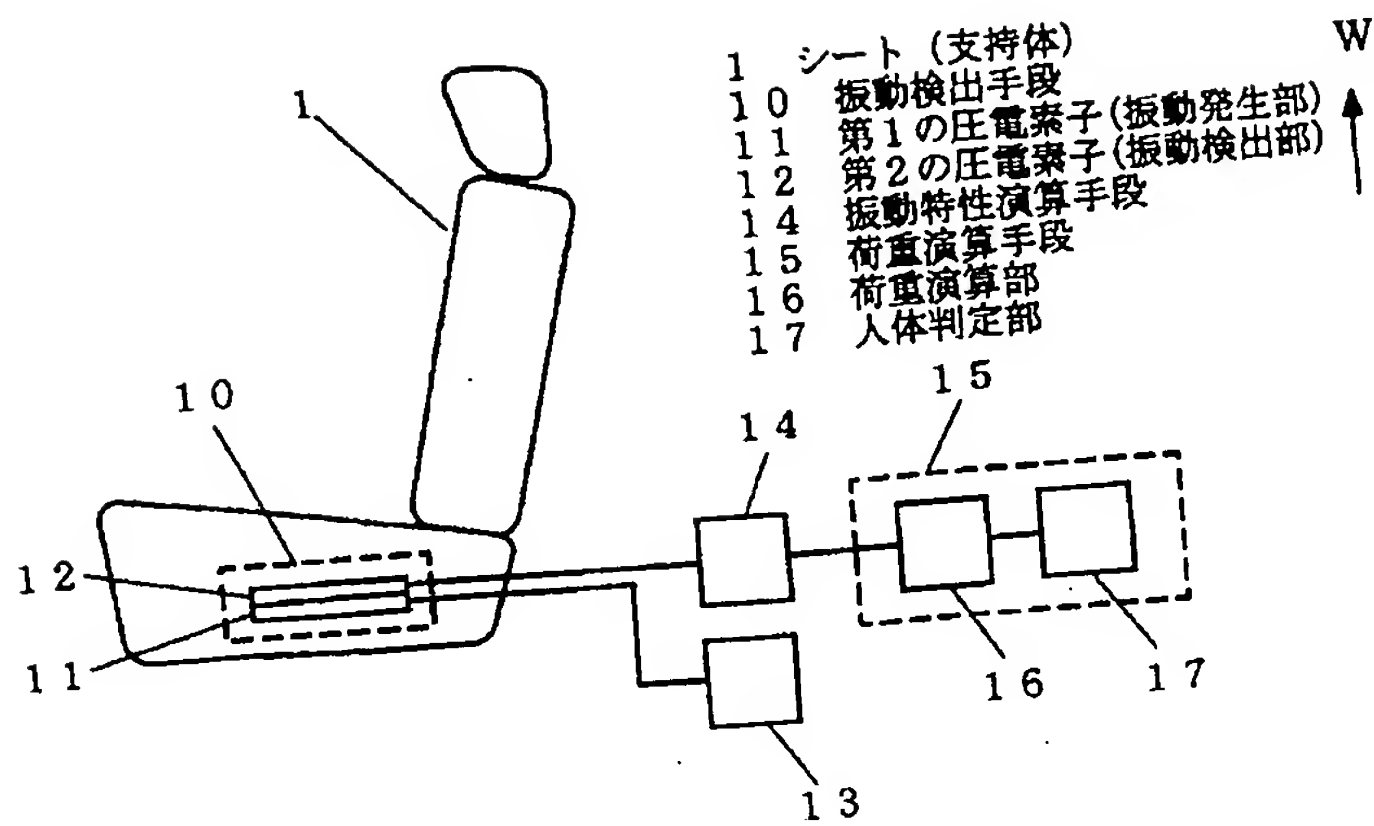
【図27】従来の荷重検出装置(引例1)の構成図

【図28】従来の荷重検出装置(引例2)の構成図

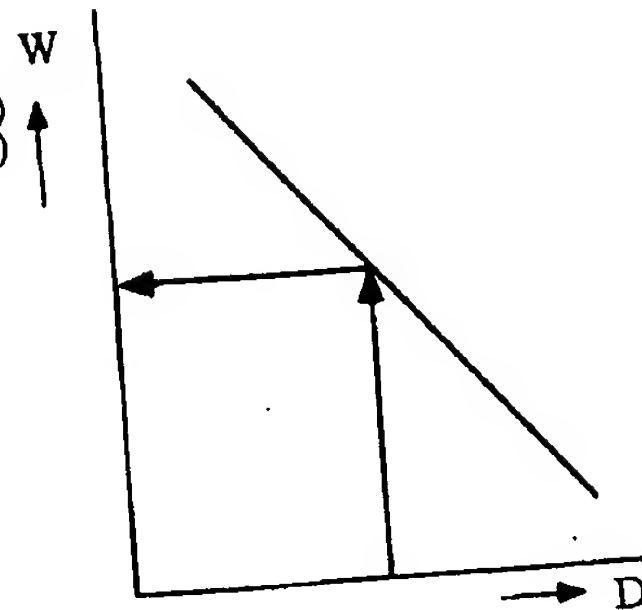
【符号の説明】

- 1 シート(支持体)
- 10 振動検出手段
- 11 第1の圧電素子(振動発生部)
- 12 第2の圧電素子(振動検出部)
- 14 振動特性演算手段
- 15 荷重演算手段
- 16 荷重演算部
- 17 人体判定部
- 18 基板
- 20 振動特性演算部
- 21 人体振動抽出部

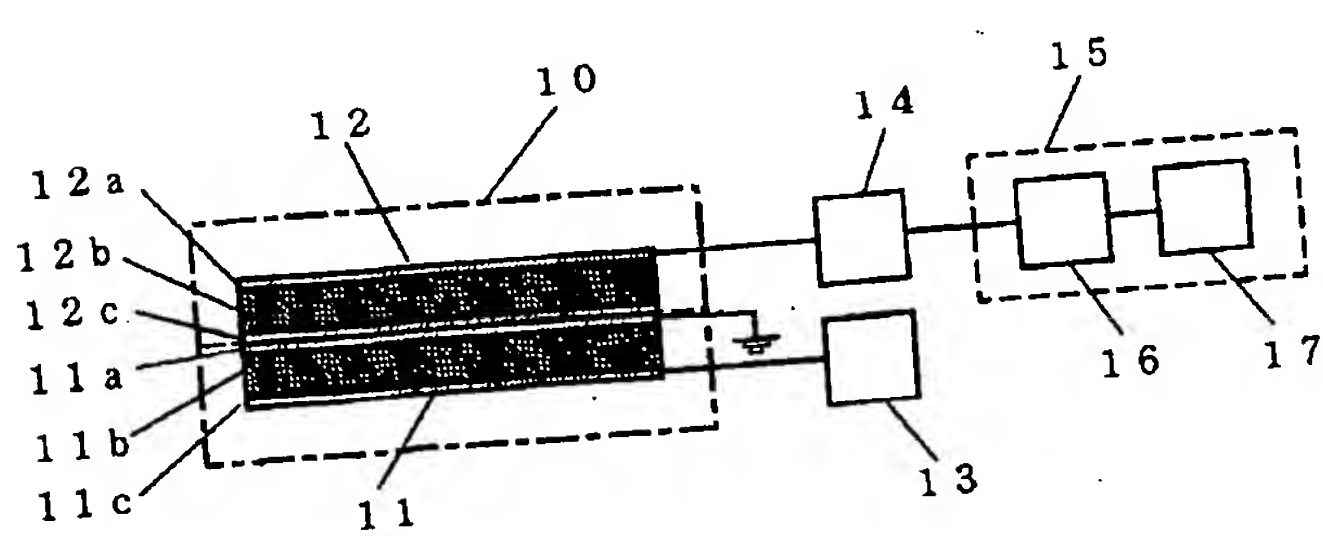
【図1】



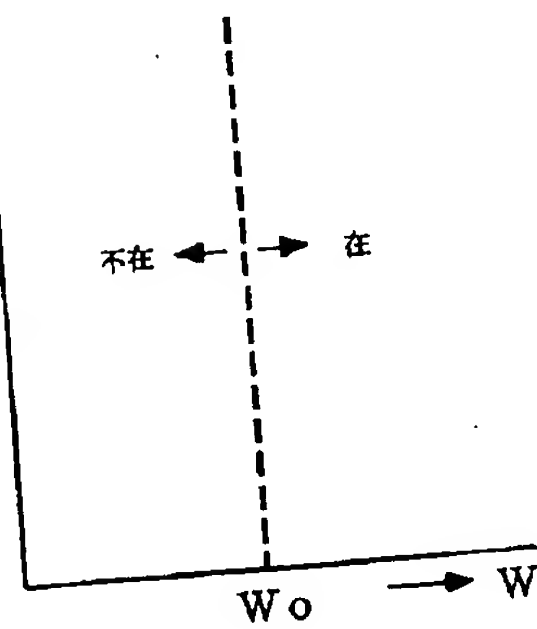
【図4】



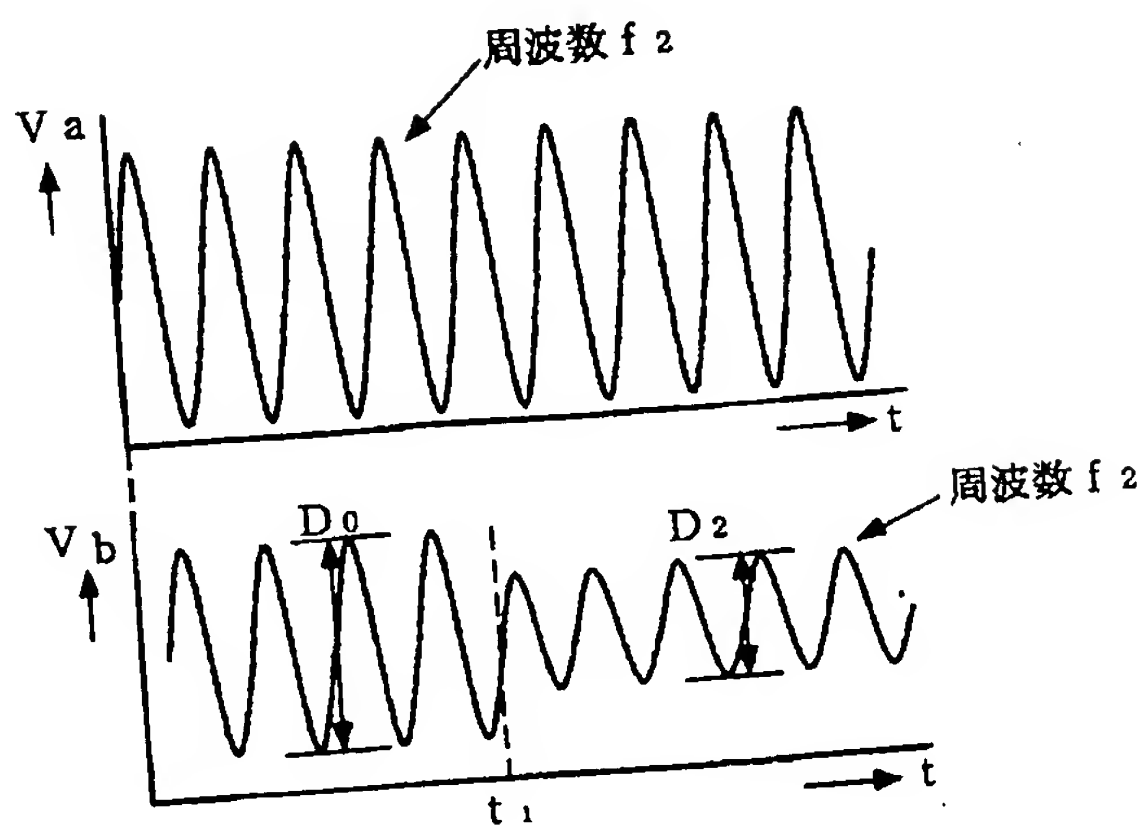
【図2】



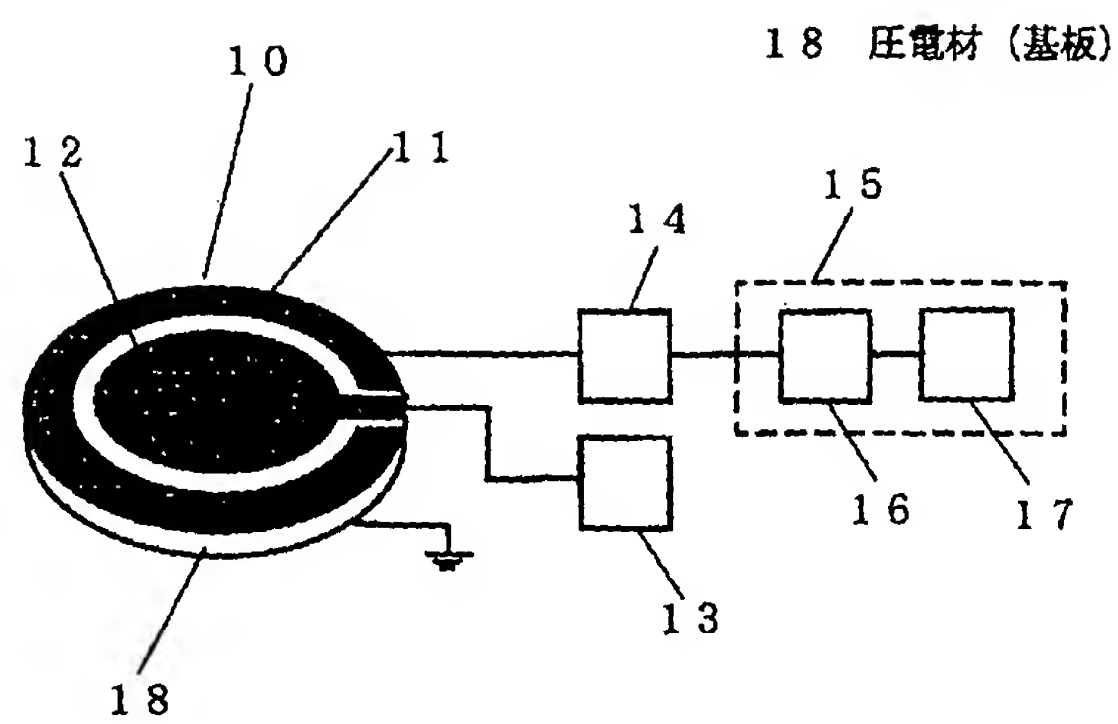
【図5】



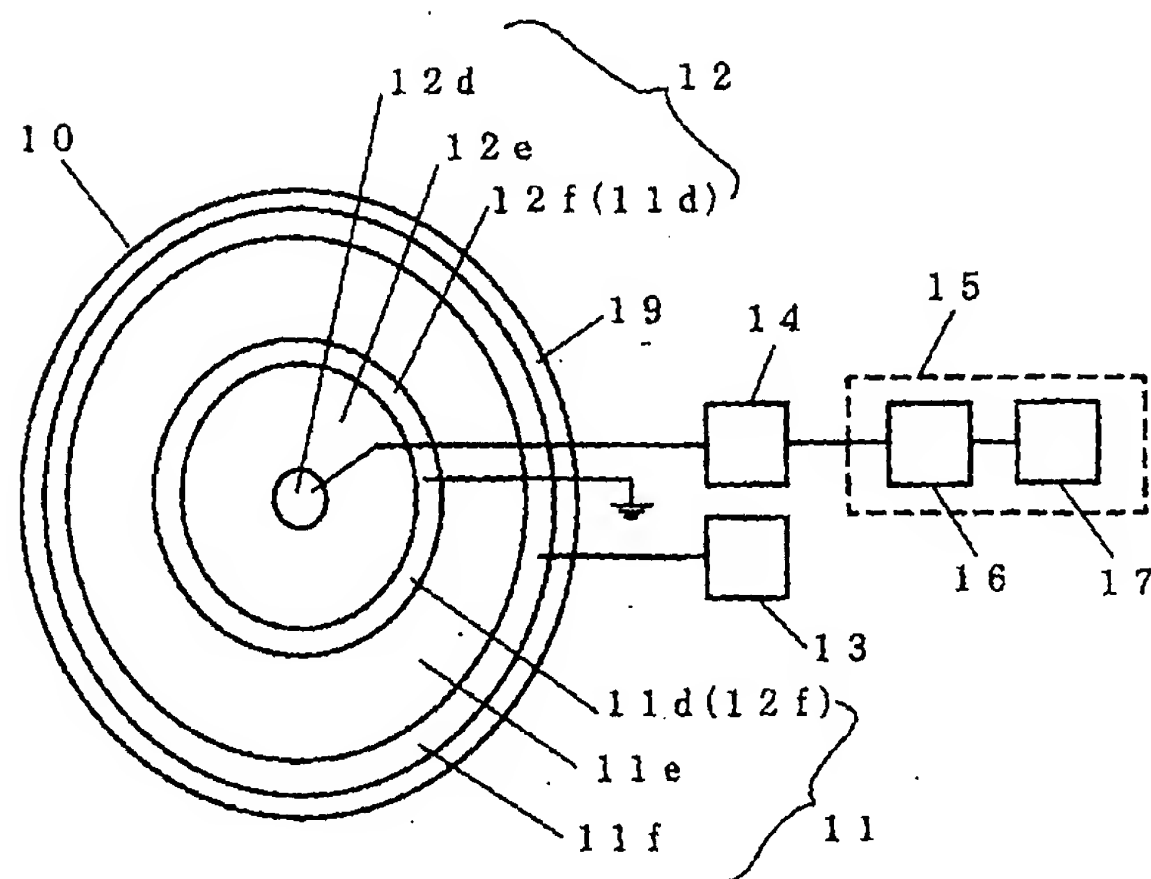
【図3】



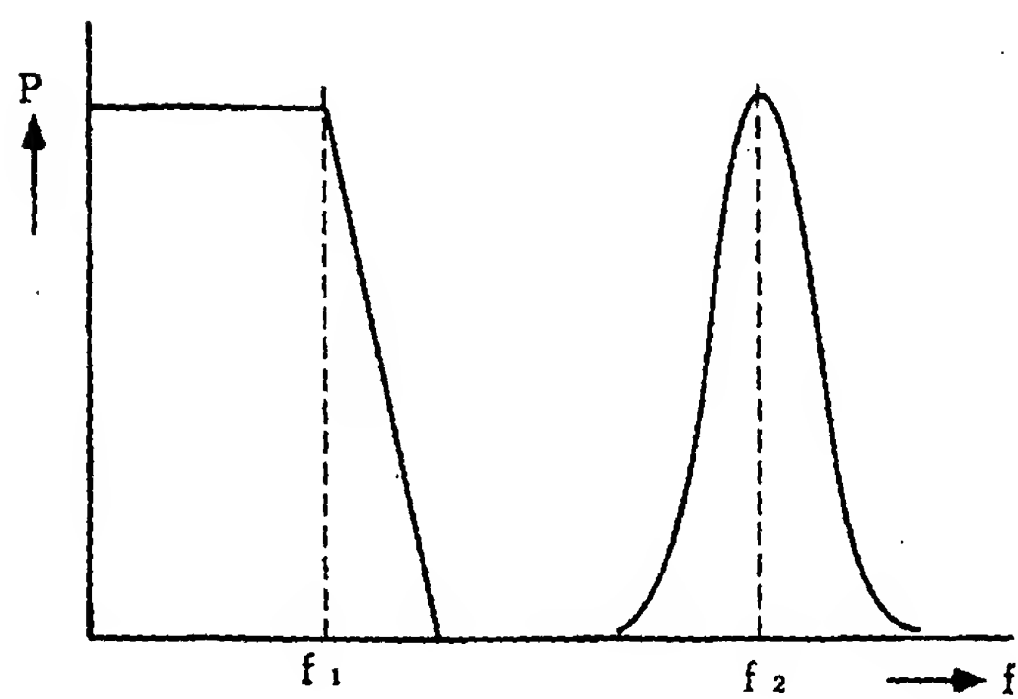
【図6】



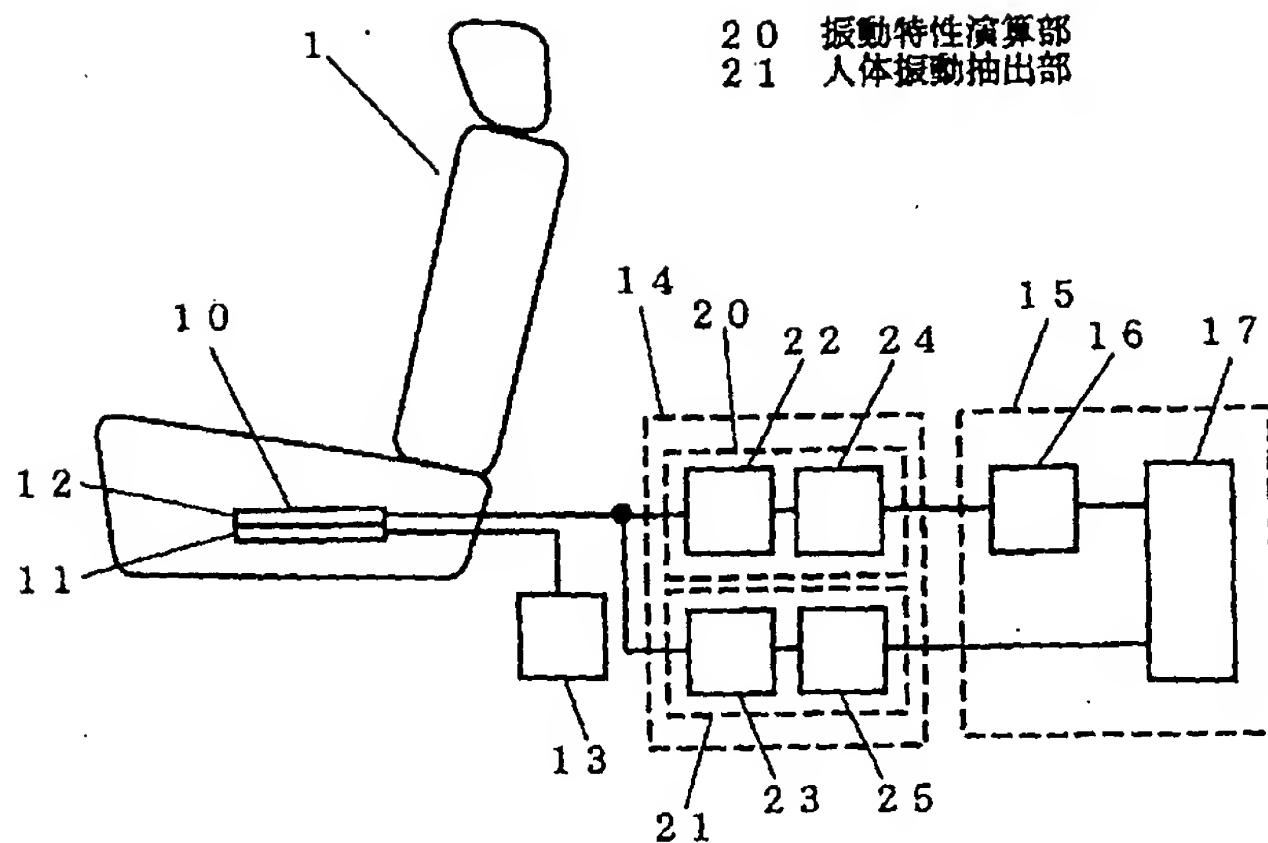
【図7】



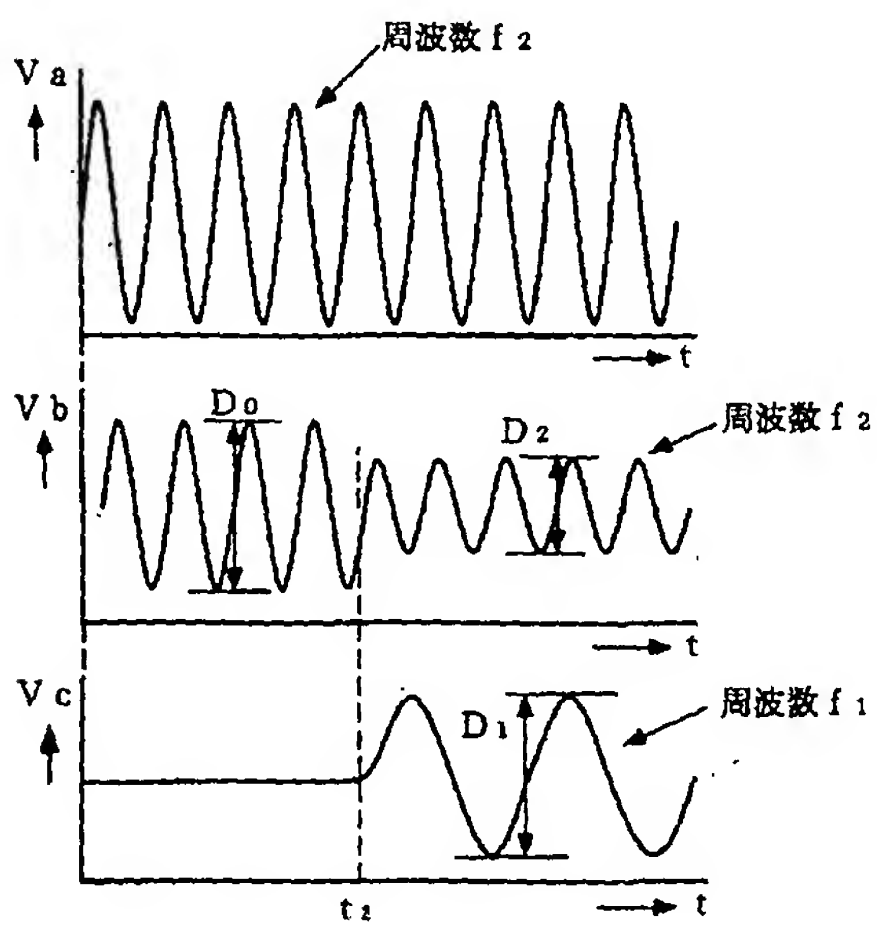
【図9】



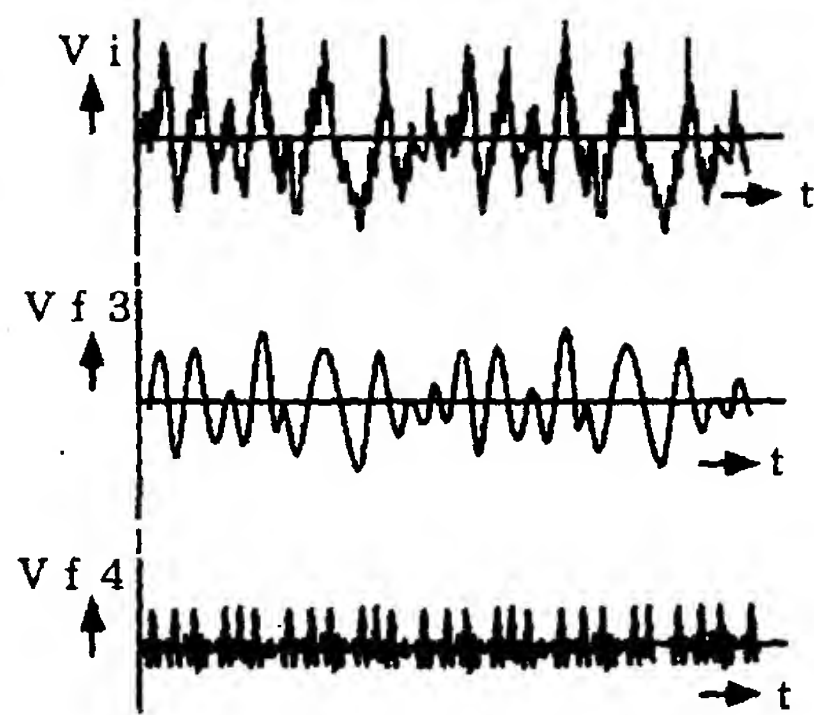
【図8】



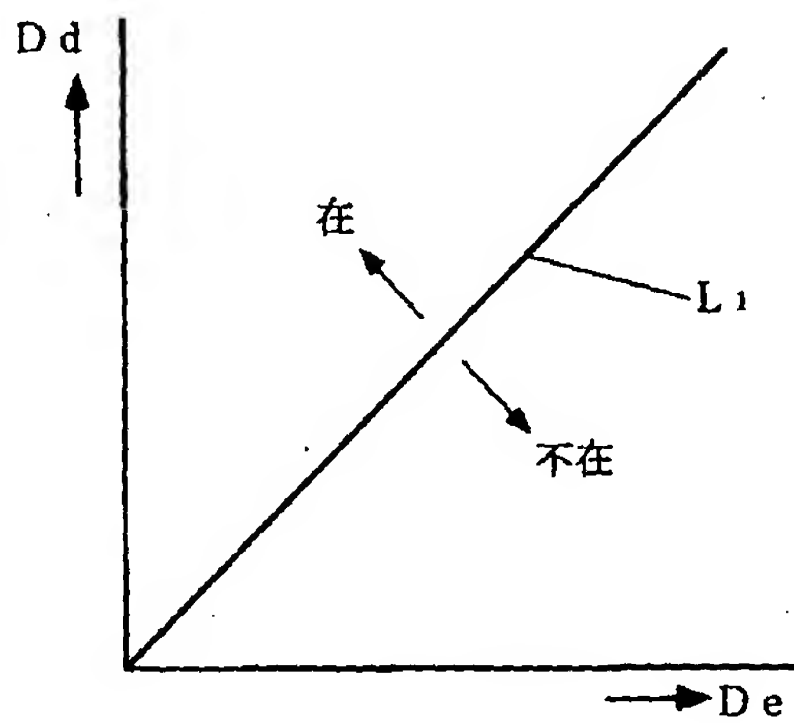
【図10】



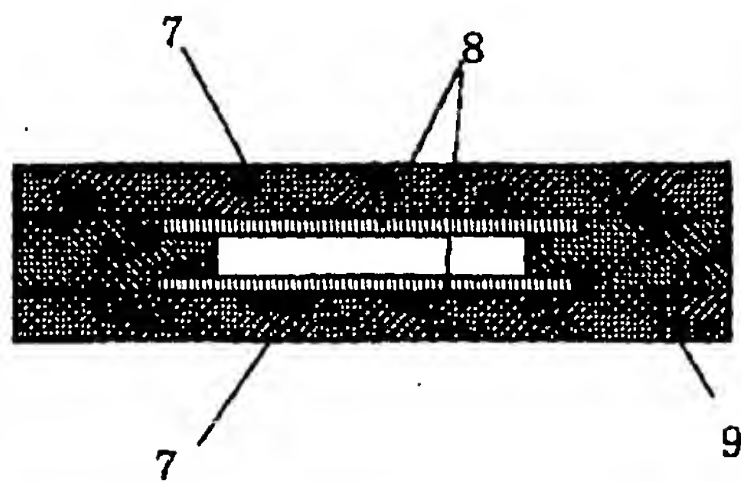
【図16】



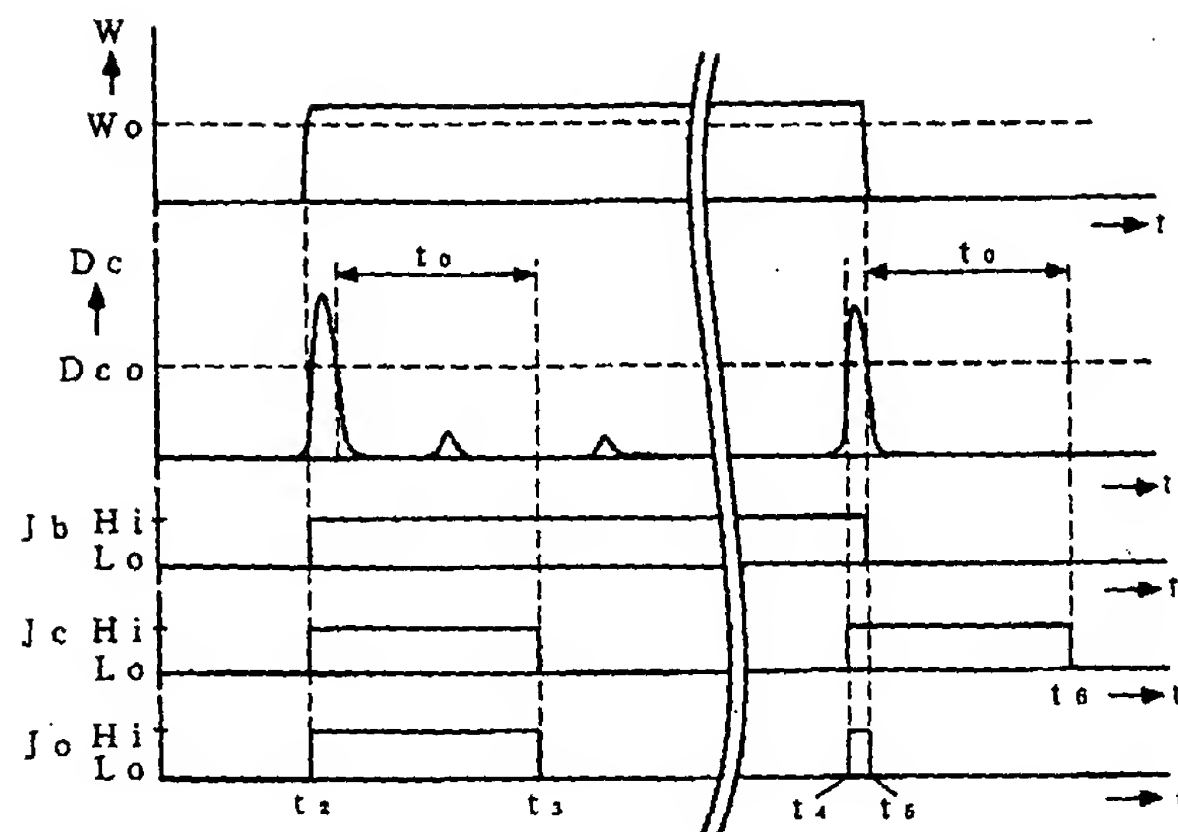
【図17】



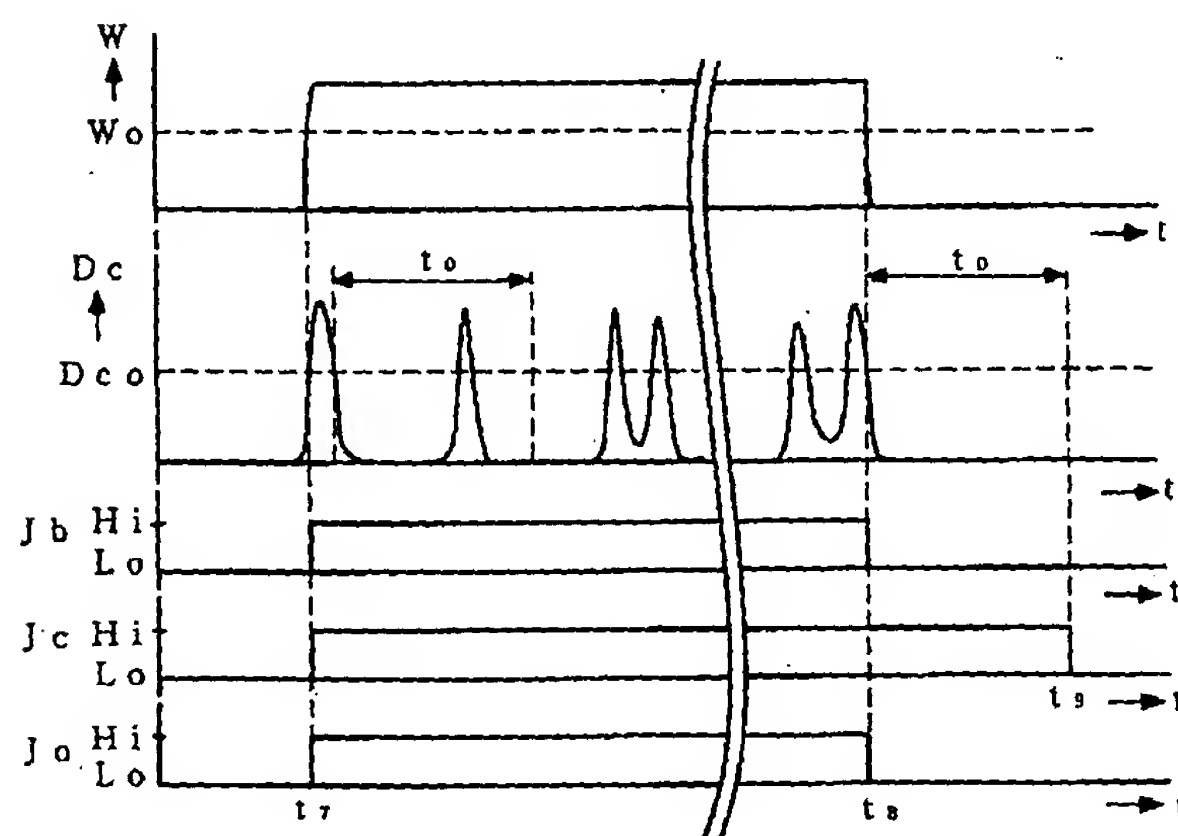
【図28】



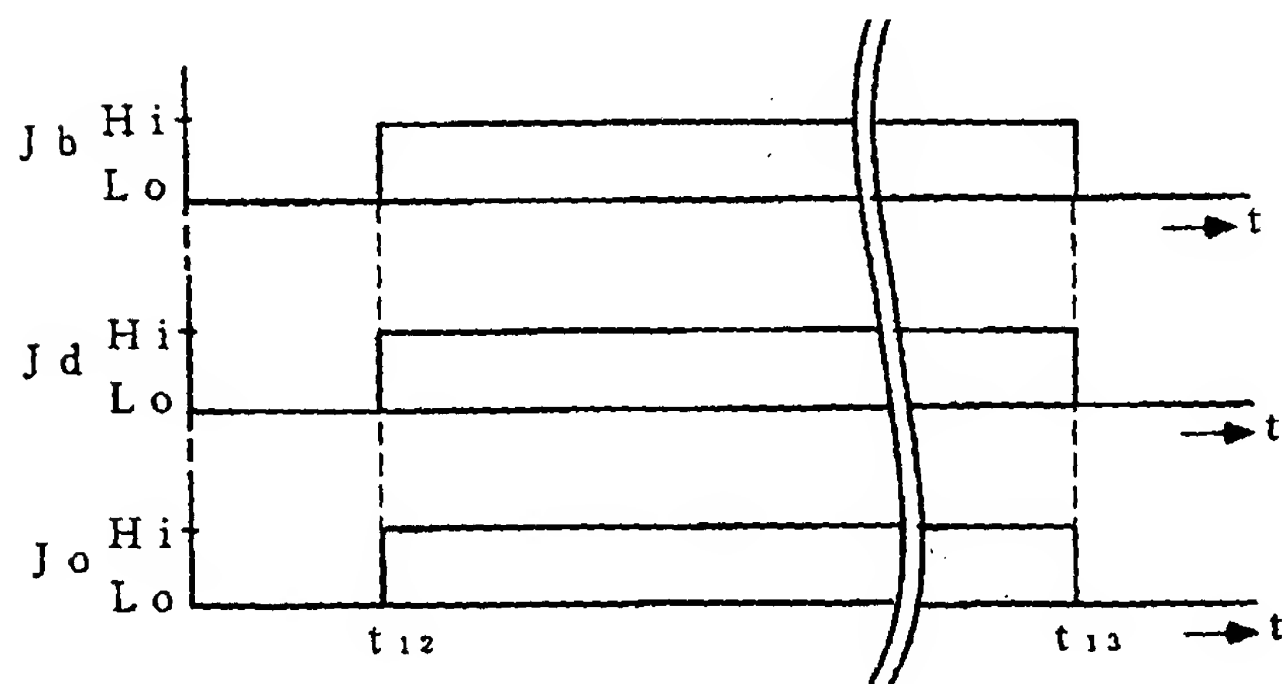
【図11】



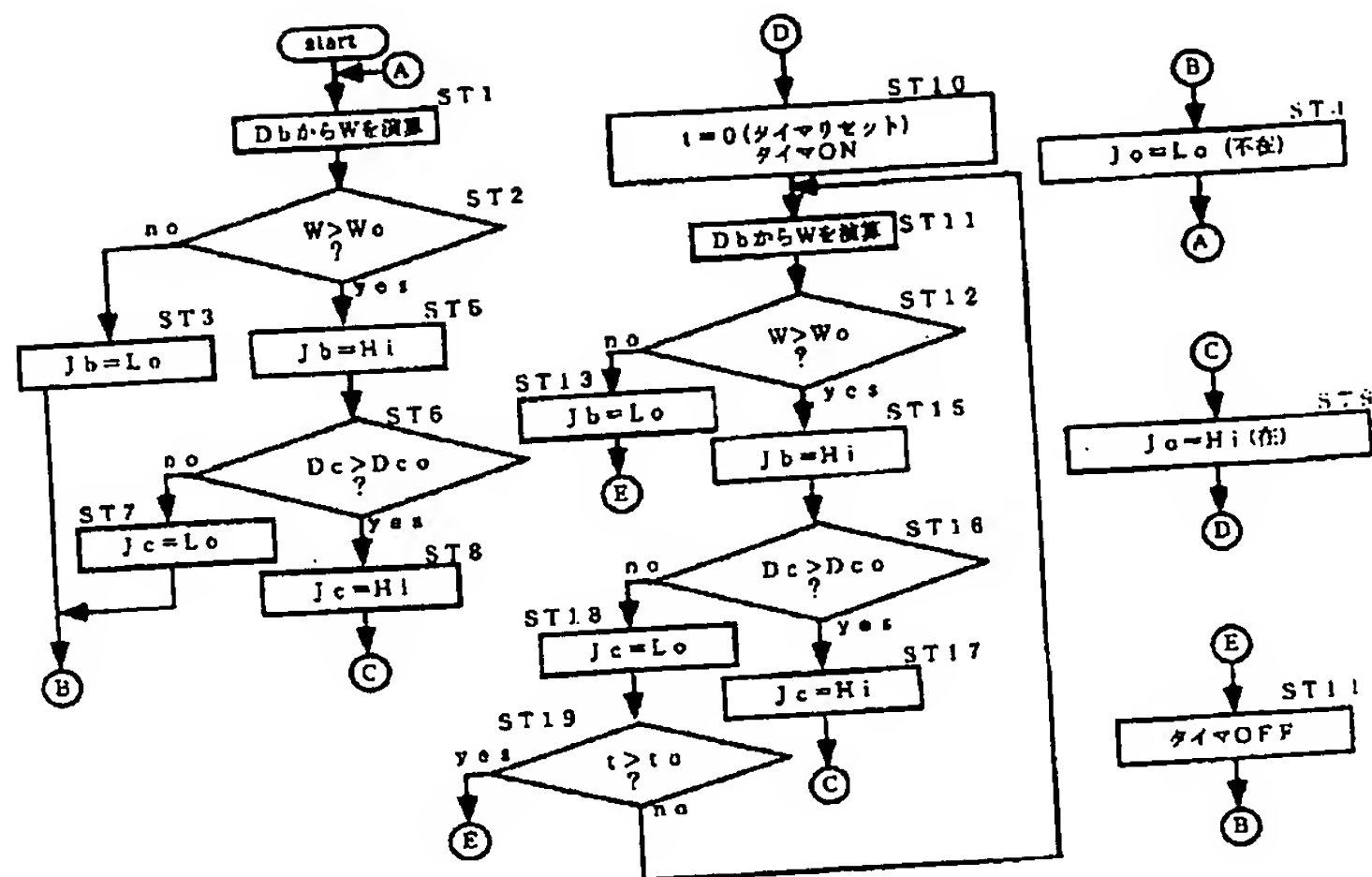
【図12】



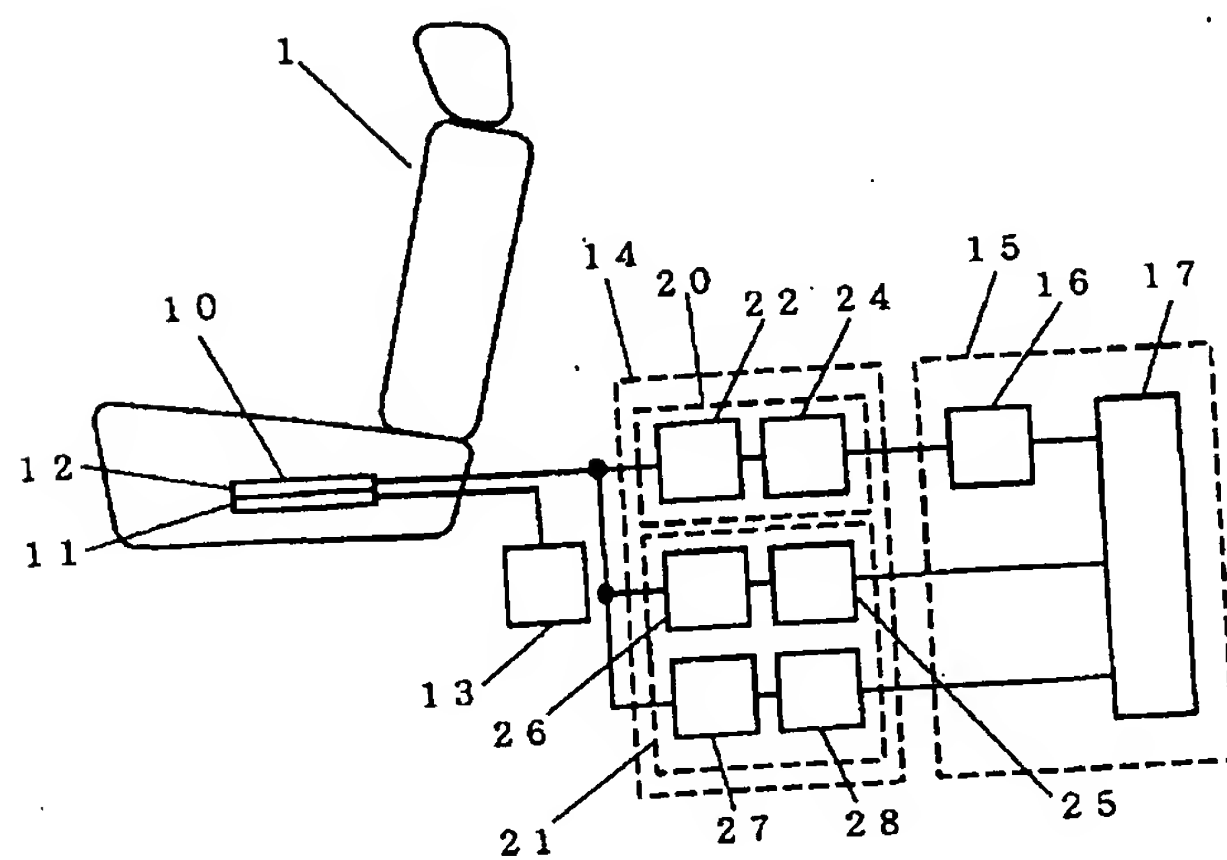
【図19】



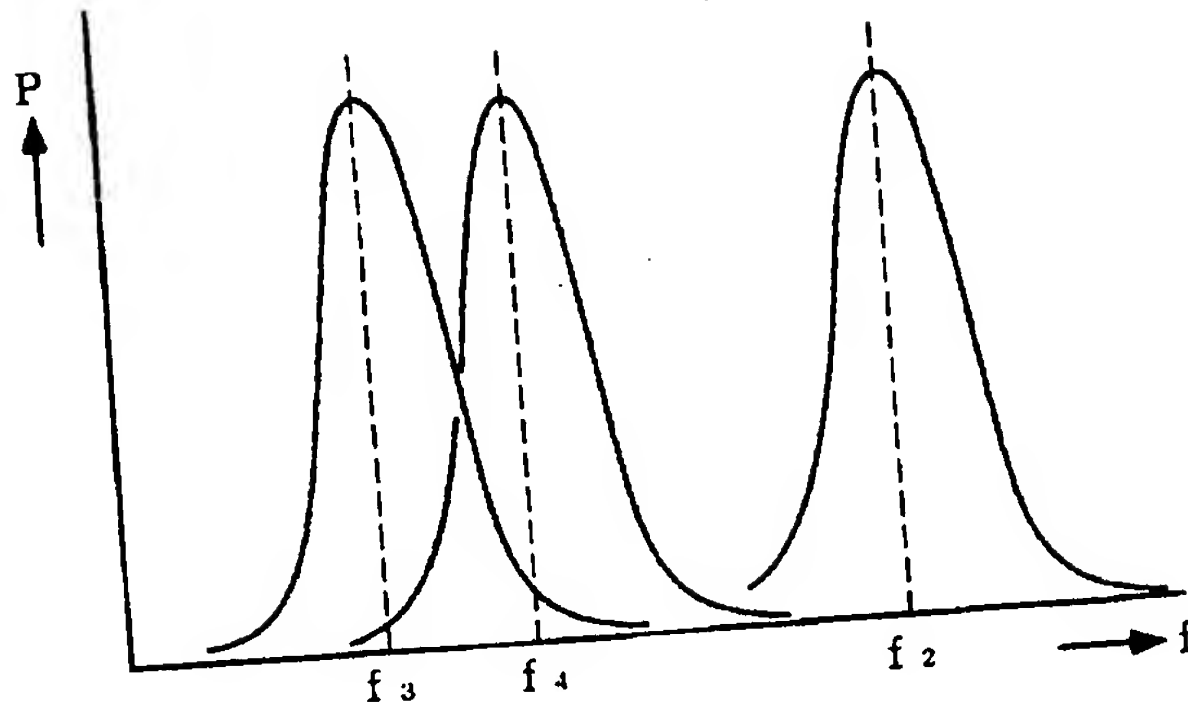
【図13】



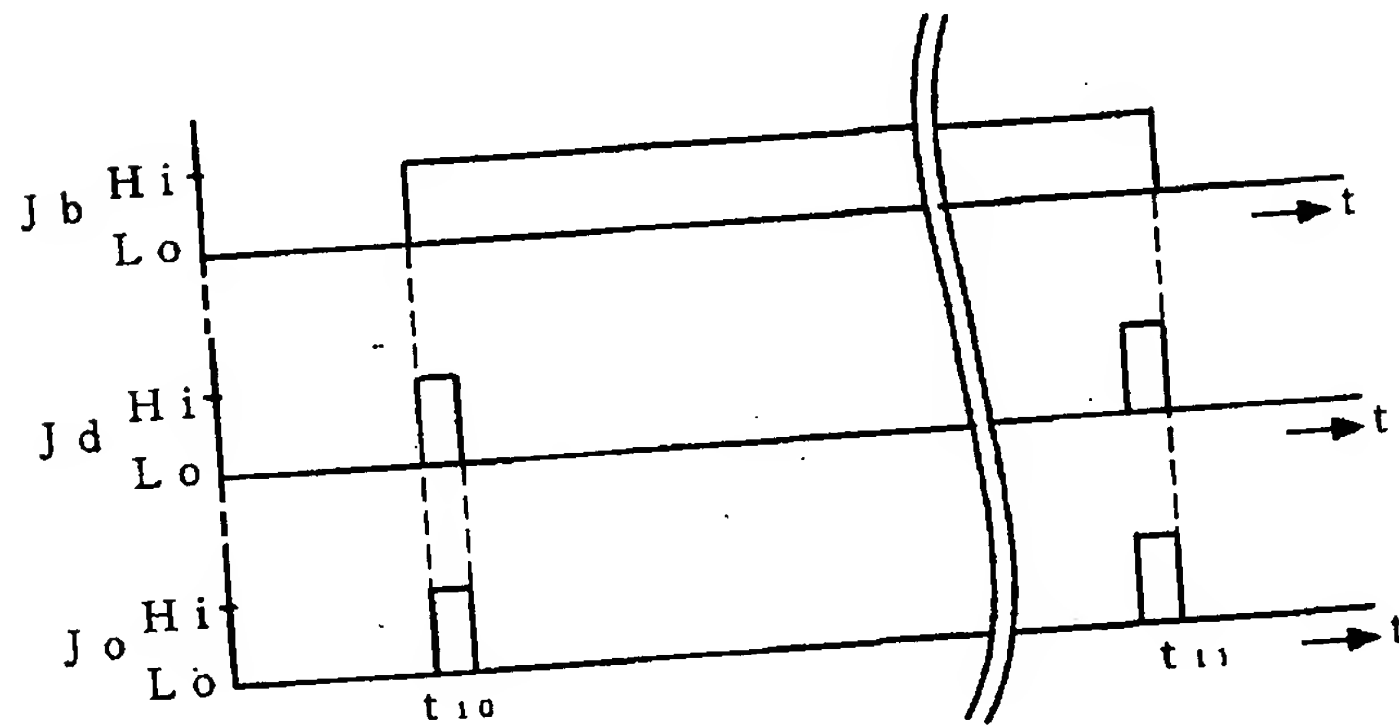
【図14】



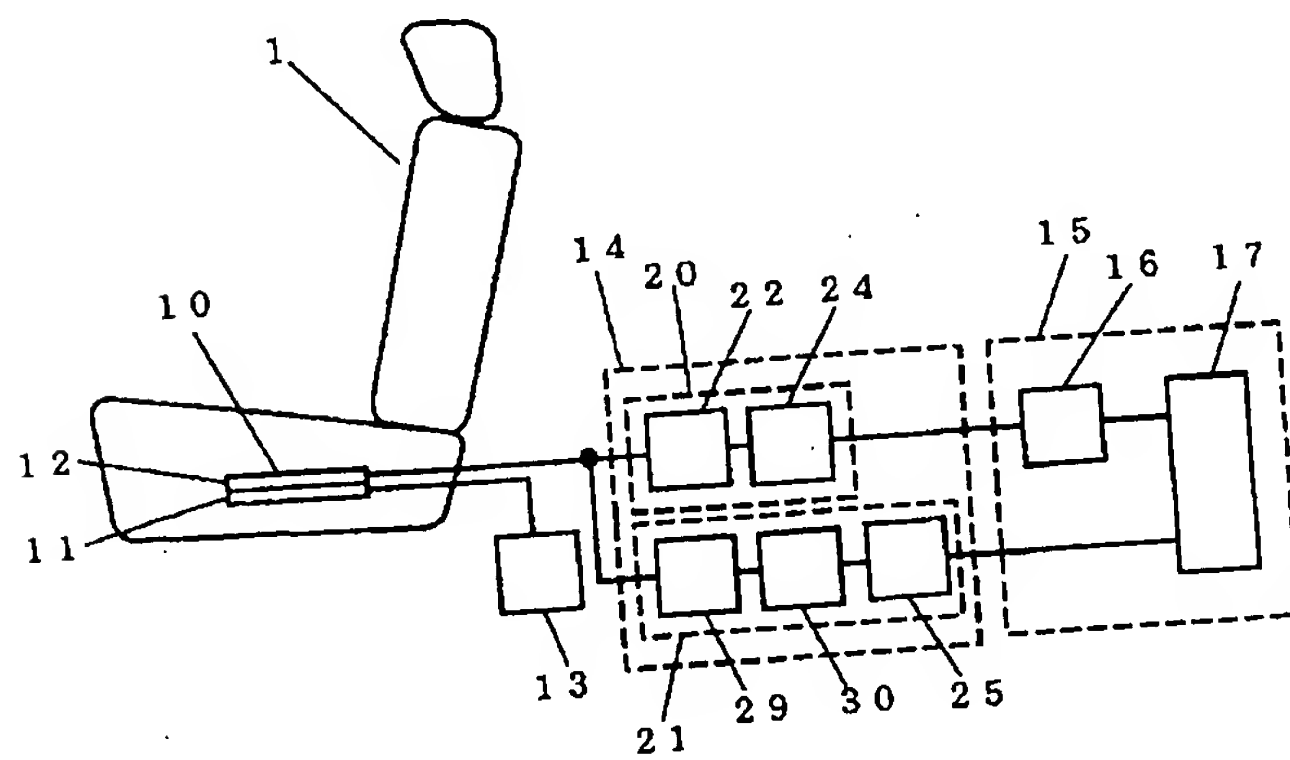
【図15】



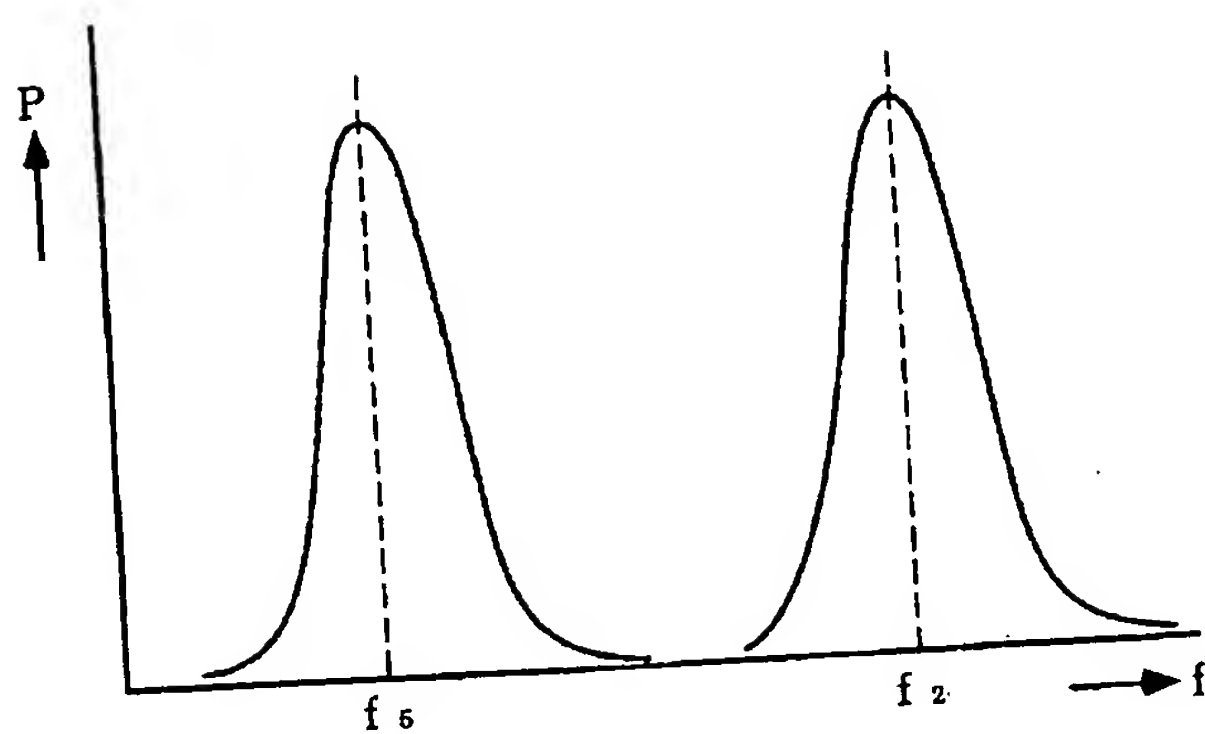
【図18】



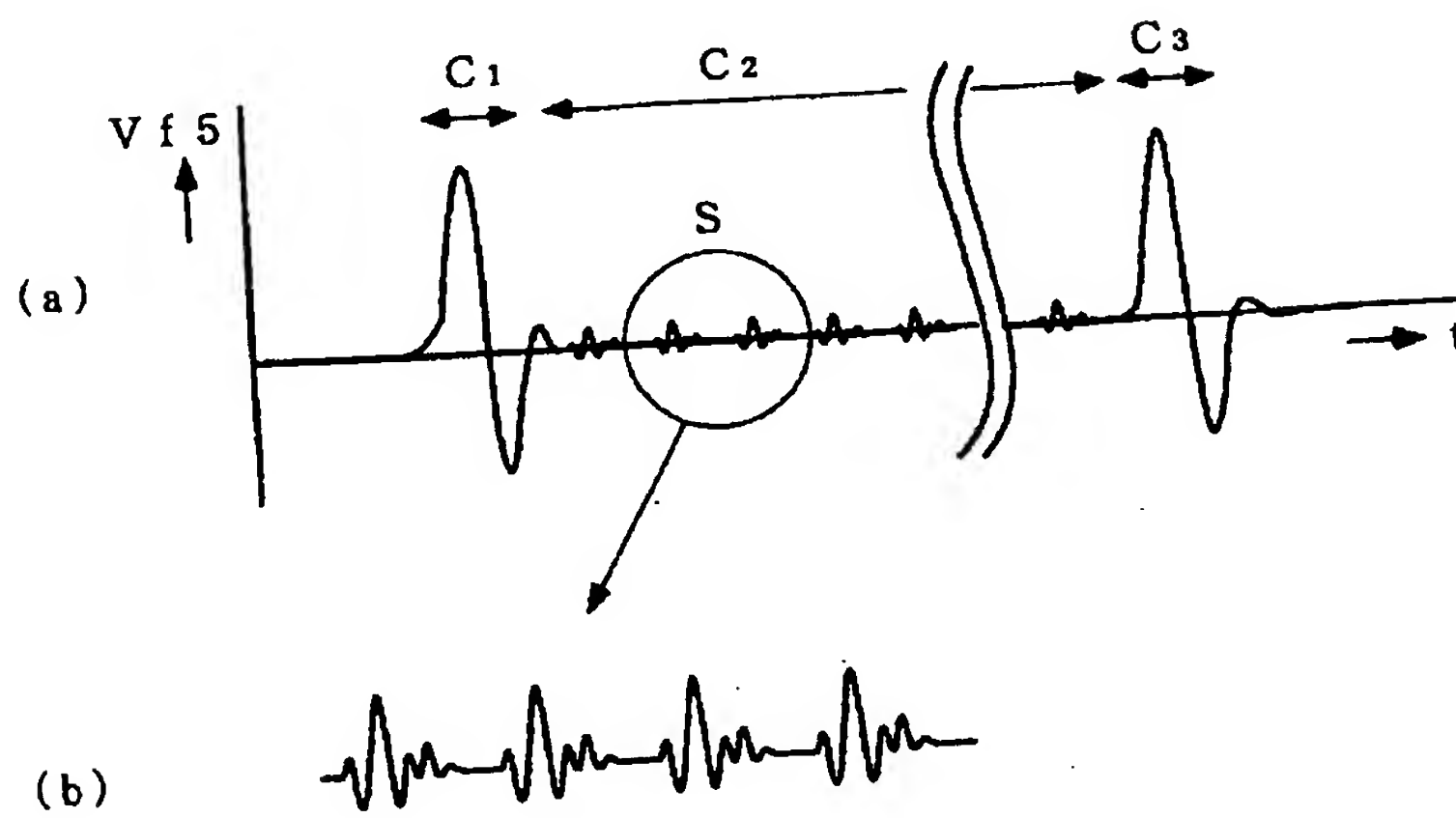
【図20】



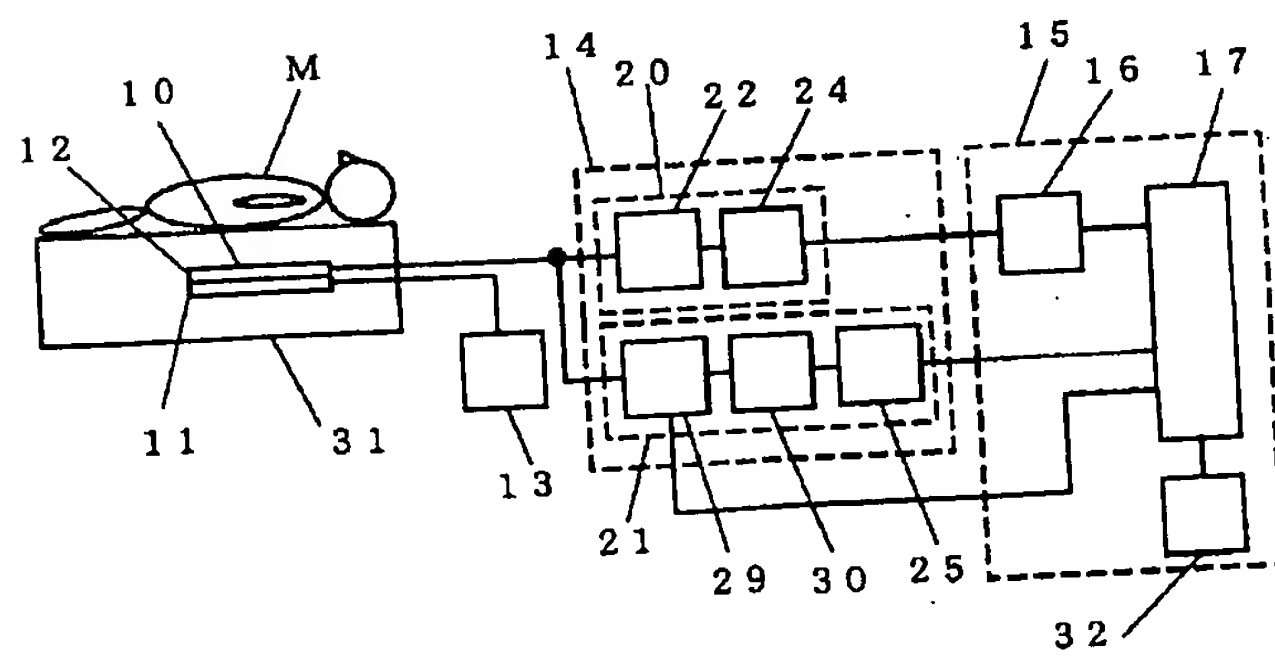
【圖21】



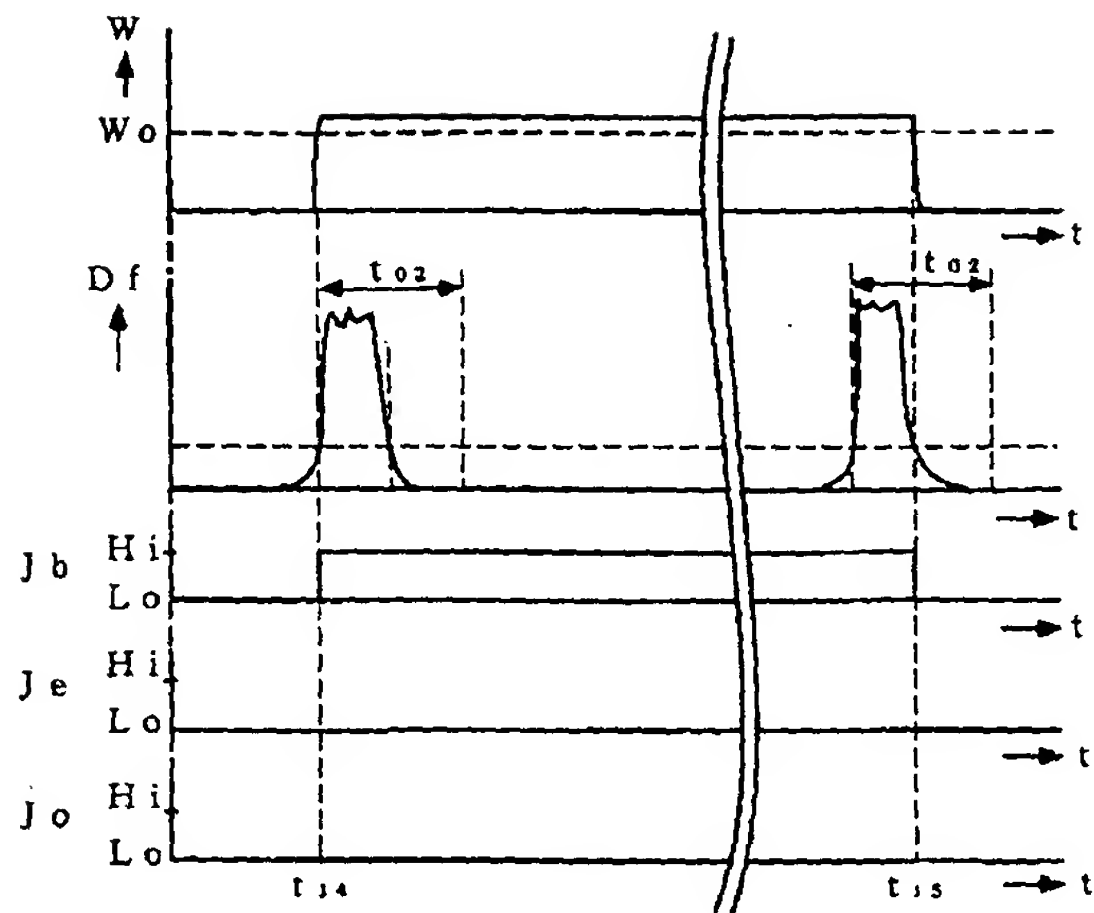
【圖22】



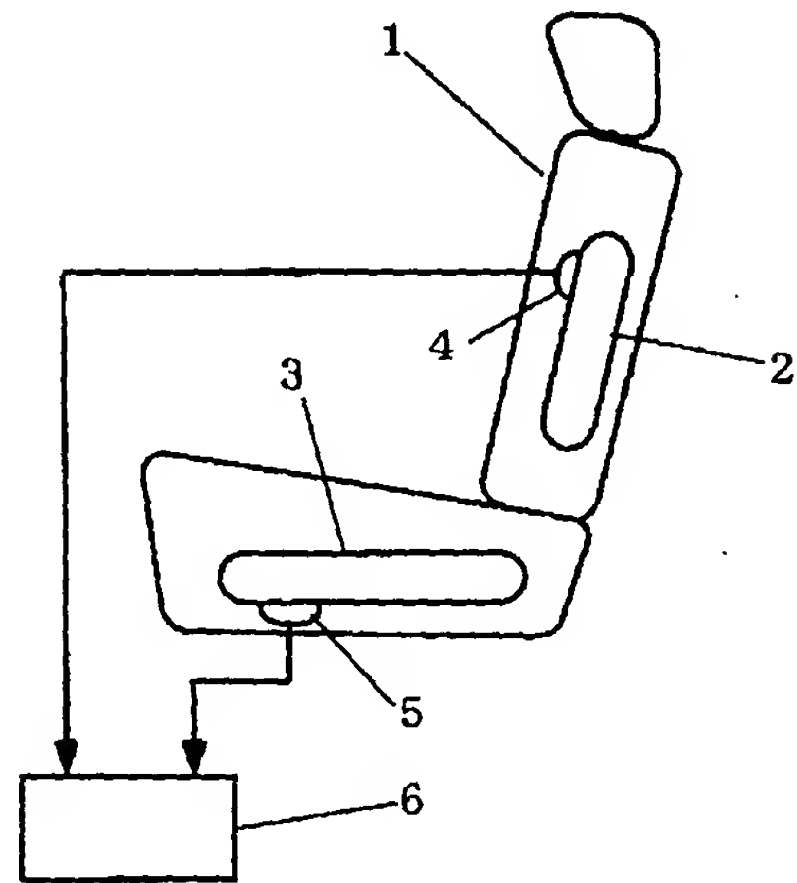
【圖25】



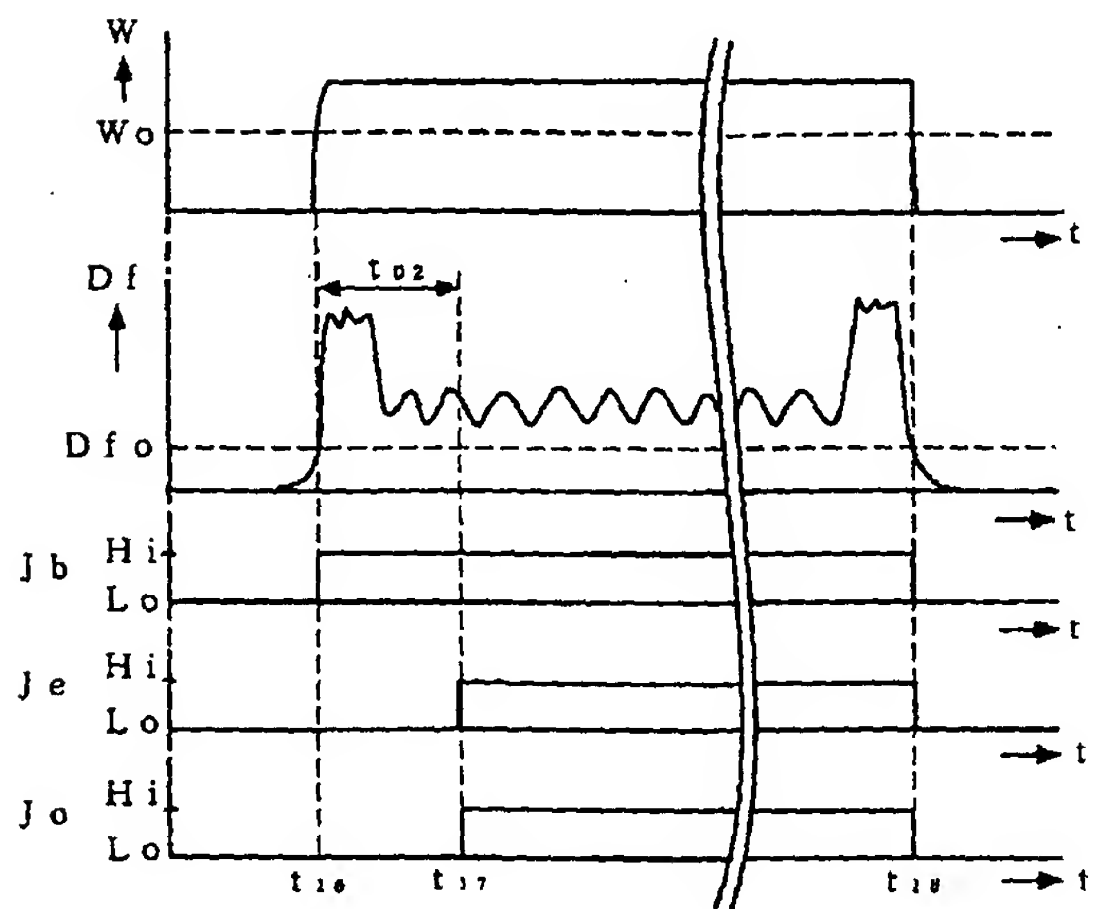
【図23】



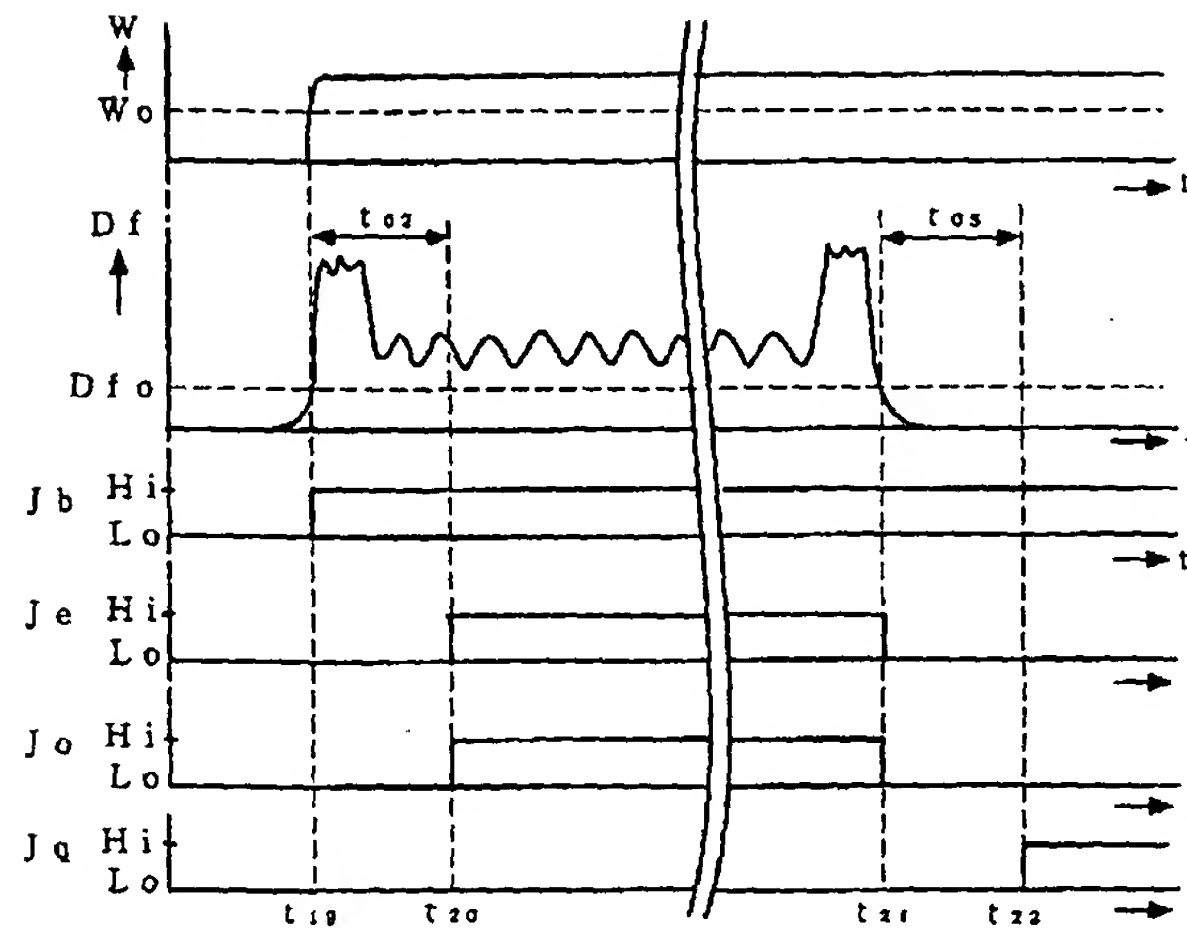
【図27】



【図24】



【図26】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

// B60N 2/44

識別記号

FI

B60N 2/44

テーム (参考)

(72)発明者 長井 彪

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 藤井 優子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 伊藤 雅彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 2F051 AA17 AB08 AC01 AC07 BA08

2G064 AB23 BA02 BA08 BA26 BD18

CC02 CC41 CC54 CC62 DD23

DD29 DD32

3B087 DE08